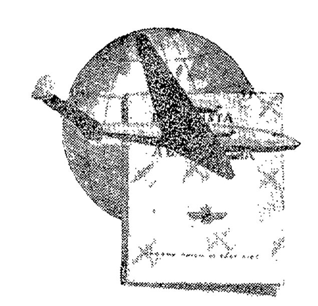
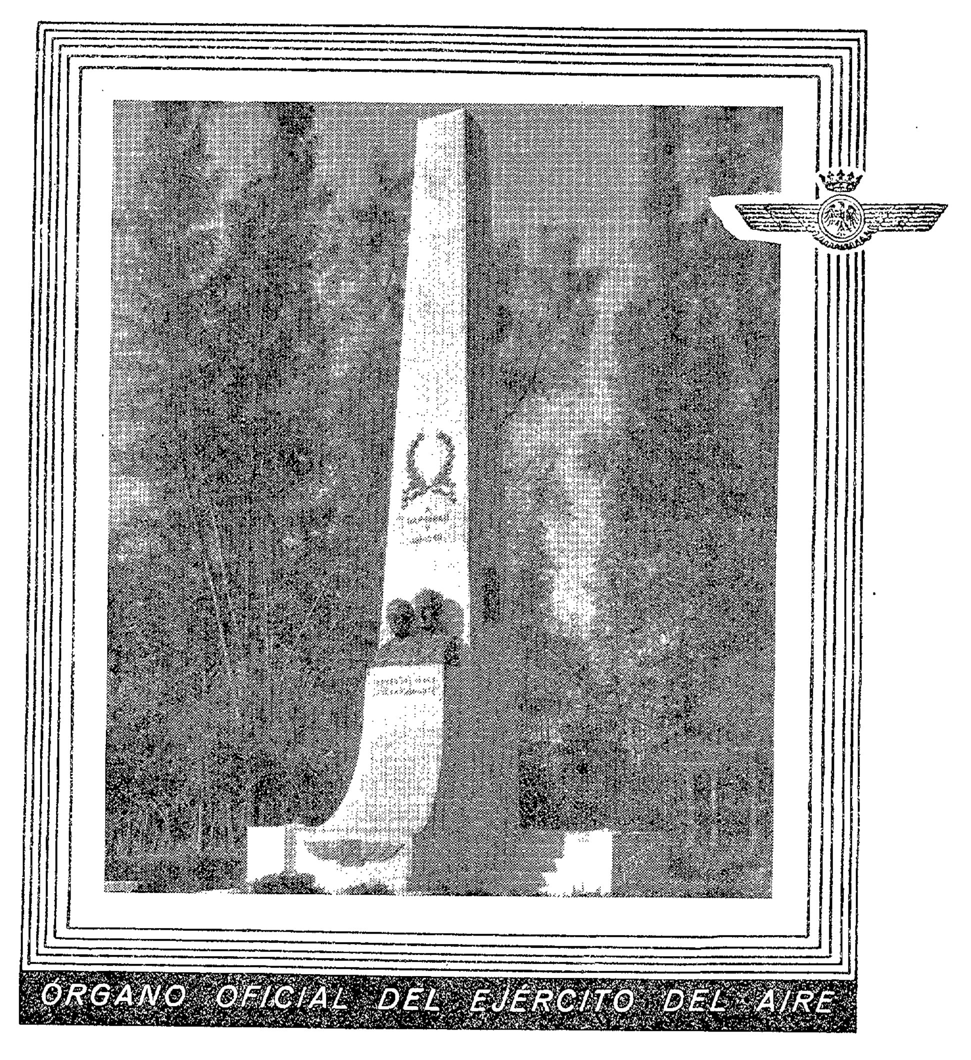
REVISTA de AERONAUTICA



ORGANO OFICIAL DEL EJERCITO DEL AIRE



REVISTA DE AERONAUTICA

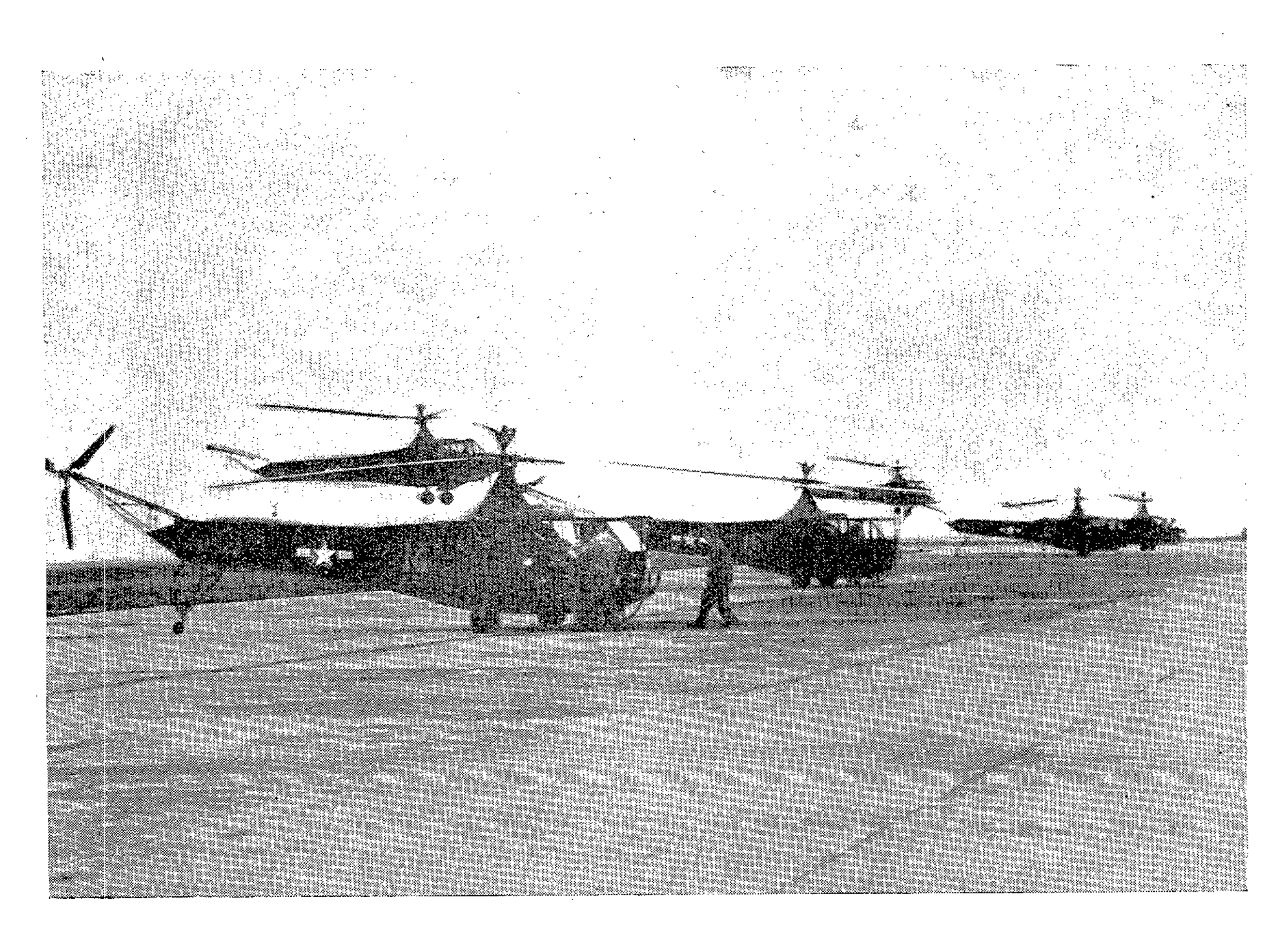


ORGANO OFICIAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

MONUMENTO ERIGIDO EN CAMAGÜEY (CUBA) A LA MEMORIA DE LOS AVIADORES ESPAÑOLES BARBERÁN Y COLLAR

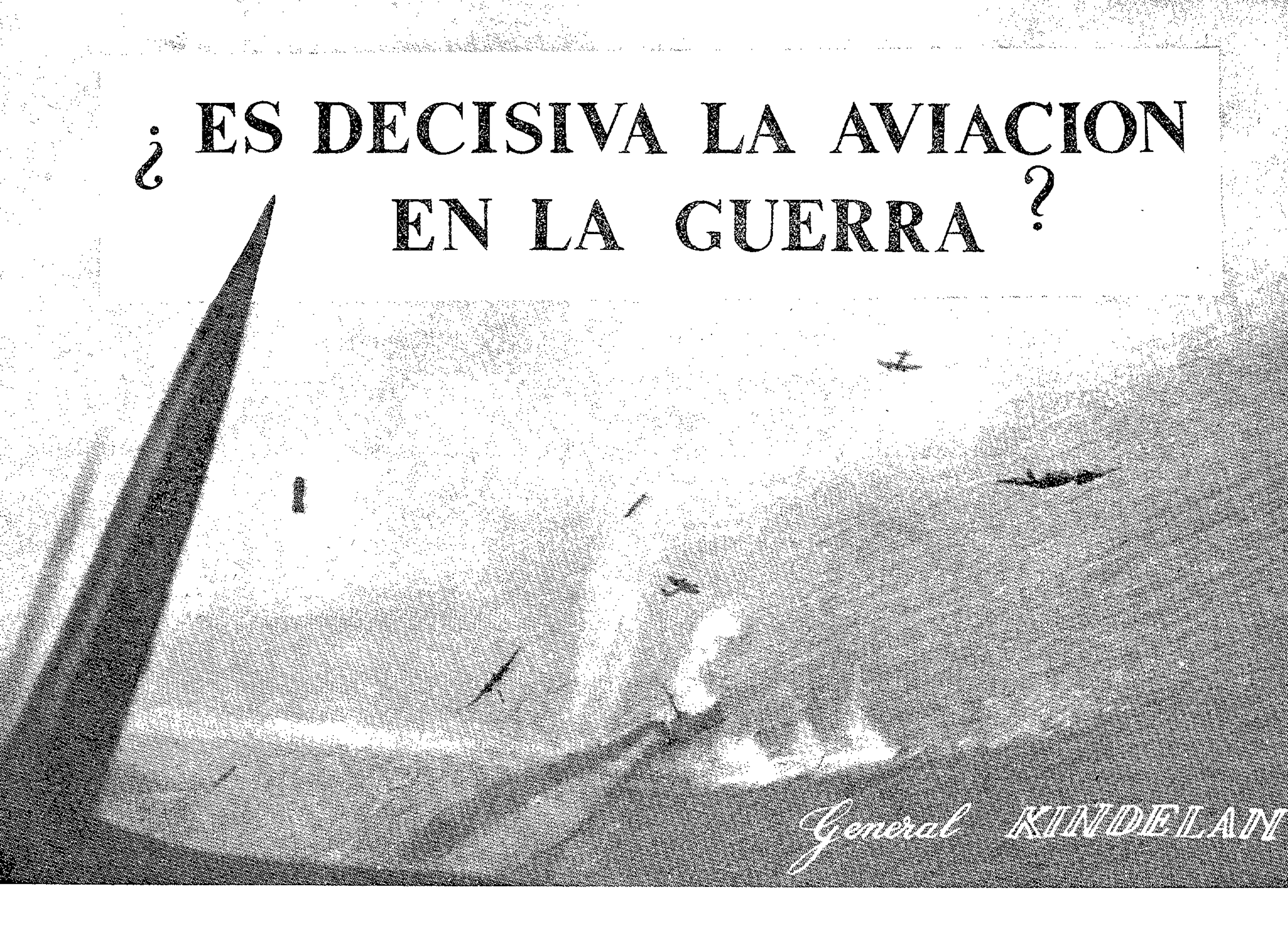
Sumario

AÑO VI (2.ª ÉPOCA) NÚM. 53 (105)



Estación de helicópteros en los Estados Unidos.

¿ES DECISIVA LA AVIACION EN LA GUERRA?



General KINDELAN

La interrogante del epígrafe fué título y tema de un artículo que apareció en el importante rotativo inglés "The Daily Telegraphe", de 1 de septiembre de 1938, debido a la pluma bien cortada del "Premier" inglés Mr. Winston Churchill, ídolo del Imperio británico, por bien ganados laureles.

Rotunda y categórica sería la respuesta que diera hoy —ya la dió—el eximio estadista que la formulara a la interrogante titular. Nadie mejor colocado que él para apreciar con entera verdad la eficacia del Arma Aérea y su poder resolutivo. Ello no quiere decir que la pregunta hecha entonces fuera superflua ni incongruente.

Debo confesar que a mí sí me lo pareció entonces, y entre mis papeles acabo de releer una contestación que redactó mi pluma al citado artículo, y que un sentimiento de prudente discrección me aconsejó mantener inédita, ya que entonces padecía yo una enfermedad bien conocida que pudiera llamarse "hiperestesia patriótica del beligerante".

Yo, además, por entonces, poseía información veraz y suficiente, respecto a la eficacia de nuestra acción aérea en la ruta triunfal de nuestros Ejércitos, información que faltaba a los extranjeros, sobre todo a quienes apenas tenían informadores en el campo de Franco, y sí en el otro, que no supo o no pudo sacar rendimiento a su Aviación.

Esta información unilateral explica y disculpa que en el citado artículo se estampasen frases como las siguientes: "No sólo no ha hundido la aviación de Franco un solo buque de guerra, sino que ni siquiera se pensó valiera la pena atacarlos." El peligro aéreo no es tampoco grave para los buques mercantes"; el ejemplo más chocante de las limitaciones del Aire es el no haber destruído la Aviación de Franco uno solo de los puentes rojos sobre el Ebro". "Los continuos bombardeos aéreos contribuyen a levantar el espíritu de las poblaciones que los sufren." Y como éstas, otras varias.

No ha sido mi intención señalar errores informativos, sino justificar la pregunta en el momento en que fué hecha, momento en el que, salvo contados técnicos, nadie preveía la decisiva importancia de la Aviación en la guerra. En todo caso, hay que decir en honor de Churchill, que éste fué uno de los primeros y más fervorosos apóstoles del Poder Aéreo, y que no tuvo que esperar, como Santo Tomás, a ver para creer.

No se tome, por tanto, lo escrito en sentido de señalar errores, ni de amenguar con tenues lunares el brillo esplendoroso de la figura más destacada de esta guerra; sino en el de hacer ver que poco tiempo antes del rompimiento de hostilidades había que poner como interrogación lo que hoy es ya artículo de fe en belicología. En el momento en que la pregunta era formulada nadie, salvo contados técnicos, preveía la decisiva influencia que en la guerra había de tener el Arma Aérea.

No era, ni con mucho, Winston Churchill un descreído

en la eficacia de la Aviación; muchos testimonios hay de lo contrario. El Coronel Turner, en una carta al "Daily Telegrah" (20 de mayo de 1938), escribía: "El empuje del Primer Lord del Almirantazgo, Churchill, desempeñó un papel importante en el desarrollo de nuestro servicio de bombardeos. Tomó profundo interés personal en todas las pruebas, y se hallaba presente en Kingsnorth, en junio de 1915, cuando la primera bomba de 250 kilos fué soltada por la aeronave "Astra-Torres" (por cierto que, así como fueron aviadores españoles los primeros que lanzaron bombas de tres a diez kilogramos desde el aire, el azar hizo que la primera bomba grande se lanzara desde una aeronave, debida al genio de un ilustre ingeniero español: Torres Quevedo).

El activo y simpático Vicemariscal del Aire, fallecido en 1930 en la catástrofe del dirigible "R. 101", Sir Septon Brancker, escribía al comenzar la guerra de 1914. "La personalidad vigorosa de Mr. Winston Churchill había entrado en juego; creía en la Aviación. Desde aquel tiempo se había dado cuenta ya de las posibilidades enormes de ataque contra un territorio hostil por una fuerza aérea independiente, y había comprendido la necesidad de una dirección central única sobre todas las actividades aeronáuticas."

La psicología del "Premier" inglés explica perfectamente su entusiasmo por la nueva conquista del hombre y su fe en su porvenir; no tiene nada de extraño, tampoco, su intento de hacerse piloto, llevado por su curiosidad insaciable, que le hizo tomar en 1912 su bautismo del aire, a bordo de un hidroavión, ni que sus vuelos, durante su aprendizaje de piloto y más tarde en misiones oficiales, fueran tan frecuentes que motivaron una interpelación en la Cámara de los Comunes, y esta respuesta del entonces primer Ministro Asquith. "Lamento que vida tan valiosa se exponga a riesgos innecesarios; pero no creo hallarme en posesión de influencia persuasoria alguna sobre Churchill, como sugiere el honorable diputado."

Al mismo Winston Churchill se debió una inovación importante en la política de seguridad imperial al confiar al Arma Aérea, en 1921, la labor de policía en el revuelto Irak y la concentración en el Oriente Medio de una flota de la R. A. F. La sustitución del Ejército por la Aviación tuvo éxito definitivo, además de ahorrar al Erario inglés una suma de 35 millones de libras.

En los meses anteriores a la guerra, libre de las responsabilidades del Gobierno, utilizaba los poderosos medios de su dialéctica, de sus extensas relaciones y de su tenaz voluntad infatigable para clamar pidiendo: aviones, muchos aviones, más aviones.

Era, pues, un convencido cuando al estallar la guerra el 3 de septiembre de 1939 fué elevado de nuevo al cargo de Primer Lord del Almirantazgo, cargo que dejaba el 10 de mayo de 1940 para desempeñar el de Primer Ministro.

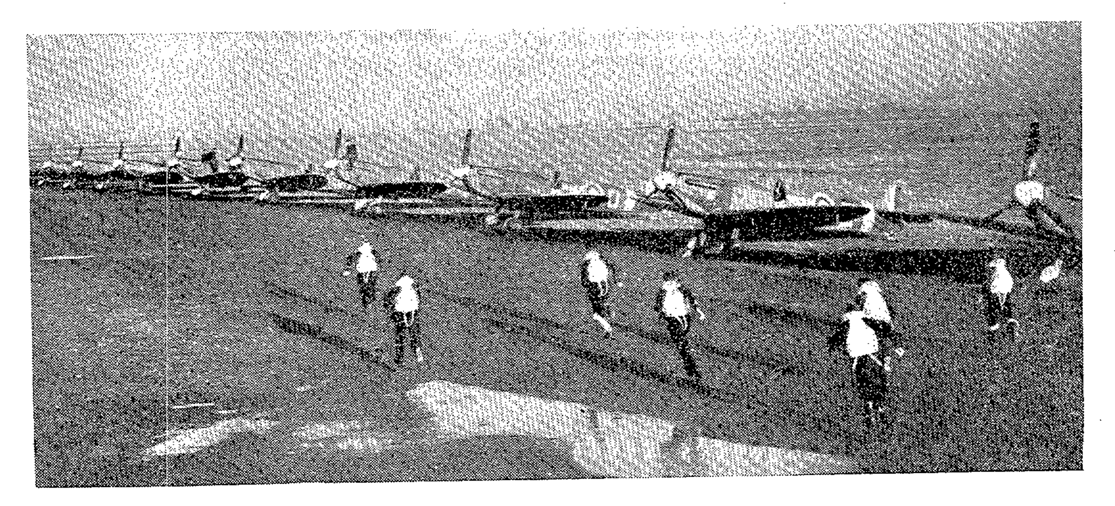
Poco tiempo había de transcurrir para que Churchill diera solemne publicidad a la confirmación de su fe en el Aire. A los nueve días de haber jurado el cargo de Primer Ministro, en su primer discurso por radio al país, decía estas palabras, con ocasión del reembarque en Dunquerque: "Fué esta la gran prueba entre las fuerzas aéreas inglesas y germana. ¿Puede uno concebir mejor objetivo para la Aviación alemana que hacer imposible la evacuación de estas playas y hundir todos esos barcos, que casi llegaban a miles? ¿Podría darse objetivo de mayor importancia militar que éste para el fin de la guerra? Hicieron lo que pudieron, y nuestra R. A. F. les hizo retroceder con grandes pérdidas. Formaciones poderosas de aeroplanos germanos—y bien sabemos que son los alemanes una raza bravía—tuvieron que volver grupas, en varias ocasiones, ante formaciones muy inferiores de las Reales Fuerzas Aéreas.

He de rendir tributo a estos jóvenes aviadores. Creo no ha existido nunca, en todo el mundo, en toda la historia de la guerra, una oportunidad semejante para la juventud. Los Caballeros de la Tabla Redonda, los Cruzados, todos retroceden a un pasado prosaico; no sólo remoto, sino prosaico; pero estos jóvenes, que salen todas las mañanas para hacer guardia sobre su patria y sobre todo lo que atesoramos, llevando entre sus manos estos instrumentos de colosal poder destructor; de quienes se puede decir que:

Trae cada mañana una noble ocasión
y cada ocasión, un noble caballero.

merecen nuestra gratitud, como todos los valientes, dispuestos siempre para dar la vida y para darlo todo por la Patria."

Esto era en los albores de la guerra, y no mucho después había de confirmar el propio estadista, con elegante frase, que ha pasado ya con pleno derecho a la Antología histórica, su fe absoluta en el poder decisivo primordial del Arma Aérea. Se trataba entonces de la llamada batalla aérea de la Gran Bretaña, y las palabras pronunciadas por Churchill el 20 de agosto de 1940 fueron éstas:



... que salen todas las mañanas para hacer guardia sobre su patria ...

"Hacia los aviadores británicos, que sin acobardarse ante su inferioridad, incansables en el reto constante a la muerte, están haciendo cambiar la marcha de la guerra mundial, *se dirige la gratitud de todos y cada uno de los hogares de esta Isla y de nuestro Imperio.* Nunca en el ámbito de la lucha humana han debido tanto tantos a tan pocos."

He aquí el proceso psicológico de una mente excepcional que pasa por grados desde la intuición genial hasta el juicio analítico, fundado en grandiosa experiencia. Otras figuras destacadas de la guerra siguieron análogo proceso mental; políticos y generales de todos los países tuvieron sus correspondientes "Caminos de Damasco"; basta leer el estudio biográfico del Mariscal Pétain, del General Laure, para notar el cambio de criterio respecto a la importancia y eficacia de la Aviación en campaña, que sufrió el Mariscal cuando, en febrero de 1931, cesó como Inspector General del Ejército y Vicepresidente del Consejo Superior de la Guerra y pasó a desempeñar el cargo de Inspector General de la Defensa Aérea. Bien curioso también el proceso evolutivo del Mariscal inglés Trenchard, excéptico en sus primeros contactos con la flamante arma y luego ferviente y decidido partidario, con dinámica fe y entusiasmo de apóstol.

Sería instructivo también el examen de las diversas rectificaciones progresivas del criterio adverso al Aire que se produjo en las inteligencias de aquellos detractores ardorosos e intransigentes que llevaron al General americano Mitchel a aptitudes extremas e hicieron recorrer amargo calvario a este gran patriota, vidente y convencido de la necesidad para América de organizar una poderosa flota aérea.

Ya hoy los estadistas inteligentes, por sus medios de información directa, y el gran público, con su gran capacidad de intuición, han formado juicio favorable definitivo acerca de la importancia destacada insuperable de la acción aérea. El público, la masa de lectores de Prensa de todas las naciones, opina hoy, con rara unanimidad, que "las guerras las gana el Aire".

Solas excepciones a criterio tan unánime las constituyen algunas mentalidades de las Marinas y de los Ejércitos, a quienes respetables motivos sentimentales, cierta inercia mental y diversos prejuicios producen resistencia a aceptar la preponderancia del nuevo poderoso instrumento bélico. Para este puñado de discrepantes nada significan los hechos de esta guerra; nada tampoco las frases contundentes de las personas más capacitadas para estimar y ponderar la importancia relativa de las distintas armas en la guerra, como aquellas rotundas de Montgomery, el excelente Generalísimo, ídolo del pueblo inglés. "El nuevo primer principio del Arte de la Guerra es éste: No se debe emprender una batalla hasta haber dominado el aire."

Es el vencido quien de modo más real sabe valorar los efectos de las armas que contra él esgrimió el vencedor; son los alemanes los que nos van a decir la eficacia verdad de la Aviación angloamericana. Fueron las primeras palabras del Mariscal Rumsted al rendirse a los ingleses éstas, bien claras y terminantes:

"Nos ha vencido la terrible y constante acción aérea. Ella ha imposibilitado toda maniobra; ella inmovilizó nuestras reservas; ella desarticuló a nuestro Ejército."

Multitud de frases análogas de vencidos accidentales o de vencidos definitivamente podría traer aquí, en refuerzo y apoyo de mi tesis. No lo hago por no creerlas necesarias. Más elocuentes que las palabras son los hechos, y ahí están, sin que nadie pueda borrarlos ni desvirtuarlos: Noruega, Dunquerque, Creta, Pearl-Harbour, Sicilia; ahí están las ruinas de ciudades, de fábricas, de puertos y de puentes; ahí están las fortalezas que saltaron en pedazos, impotentes ante el efecto de los bombas de varias toneladas; ahí están los desembarcos en Africa del Norte y en Normandía, ahí está el poderoso Ejército alemán, de cientos de Divisiones, desarticulado, sin posibilidad de mover sus reservas, reducido a librar batallas sin coordinación ni enlace.

Inútil parece aclarar que el ser decisiva la acción de un Arma no significa que sobren las demás; que en una batalla naval los acorazados decidan, no no implica que sean innecesarios cruceros, torpederos y aún avisos. Para ciertas acciones la Aviación se basta, pero para otras requiere la cooperación de la Marina y del Ejército. Buen ejemplo de ello la actual campaña del Pacífico, en que la acción aérea es preferente, pero actúa en íntima colaboración, perfectamente coordinada con sus armas hermanas de Mar y Tierra.

Un ejemplo de cómo fué para Alemania la acción aérea enemiga en sus últimos tiempos, voy a citar para terminar. ¿Cuántos Mariscales tenía Alemania por cada millón de soldados movilizados? No pasarían de dos o tres. Pues bien, dos de ellos, Rommel y Von Boch, han muerto en el campo por acción directa del fuego aéreo; aplíquese el cálculo de probabilidades y se deducirá la seguridad de poder suprimir los signos ortográficos que limitan inicial y terminalmente el título de este trabajo.

Sin recurrir a ejemplos, basta la sencilla elocuencia de unas cifras para poner en evidencia lo terrible de la acción aérea que ha tenido que sufrir por su desgracia Alemania en esta campaña. En el siguiente cuadro se han ordenado los pesos de toneladas de bombas arrojadas por las Aviaciones estratégicas americanas e inglesas sobre Alemania, datos tomados de una declaración oficial hecha en la Cámara de los Comunes por el Secretario del Aire, Sir Archibald Sinclair.

RESUMEN DE LOS BOMBARDEOS SOBRE ALEMANIA DE LAS AVIACIONES INGLESA Y AMERICANA

	AÑOS						
	1940	1941	1942	1943	1944	1945 (4 meses)	Totales
R. A. F....	13.000	32.000	45.500	157.500	547.000	191.000	986.000
F. A. N. A.	»	»	1.500	48.500	578.000	263.000	891.000
	13.000	32.000	47.000	206.000	1.125.000	454.000	1.877.000

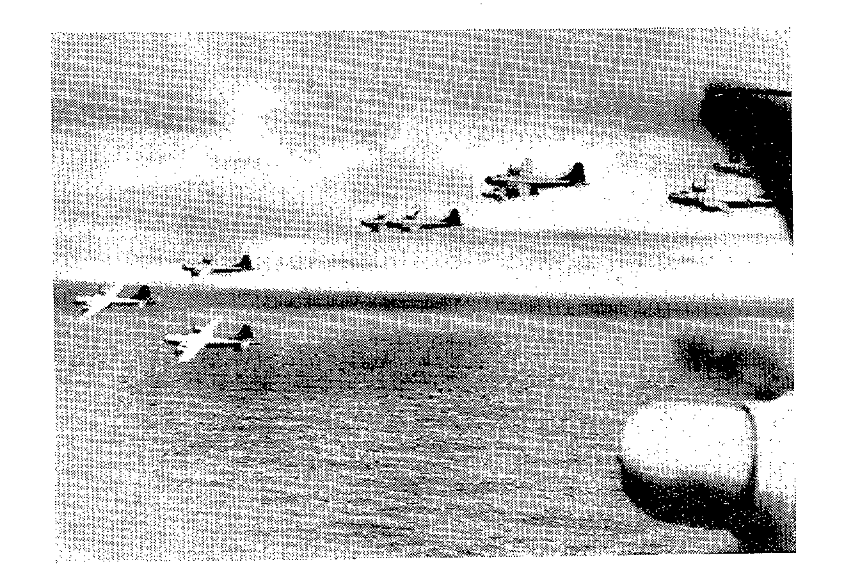
En estas cifras no están contadas los centenares de toneladas lanzadas por las fuerzas aéreas tácticas. Entre unas y otras, en los últimos dieciséis meses de guerra, lanzaron alrededor de dos millones de toneladas.

Hoy nadie niega que los cazas ingleses cambiaron la faz

de la guerra en 1940, que los "Stukas" y bombarderos alemanes resolvieron de modo fulminante las invasiones de Polonia y Francia. Que los avances y retrocesos en el Norte de Africa dependieron de las alternativas del dominio aéreo en el Mediterráneo; que por no tenerlo en el mar del Norte Inglaterra, hubo de reembarcar sus tropas en Noruega; que Creta demostró en 1941 que sólo la Aviación puede conquistar una isla, defendida y guarnecida, expulsando previamente de las aguas de ésta a una poderosa flota que dominaba el Mediterráneo, y que desde principio de 1943 la superioridad en el aire de los aliados dió a éstos la posibilidad de emprender con éxito seguro cuantas empresas creyeron acertadas, pasando a sus manos la iniciativa, quedando reducido el adversario a intentar parar, sin conseguirlo, los golpes sucesivos en Afric, en Sicilia, en Normandía, en el Rhin.

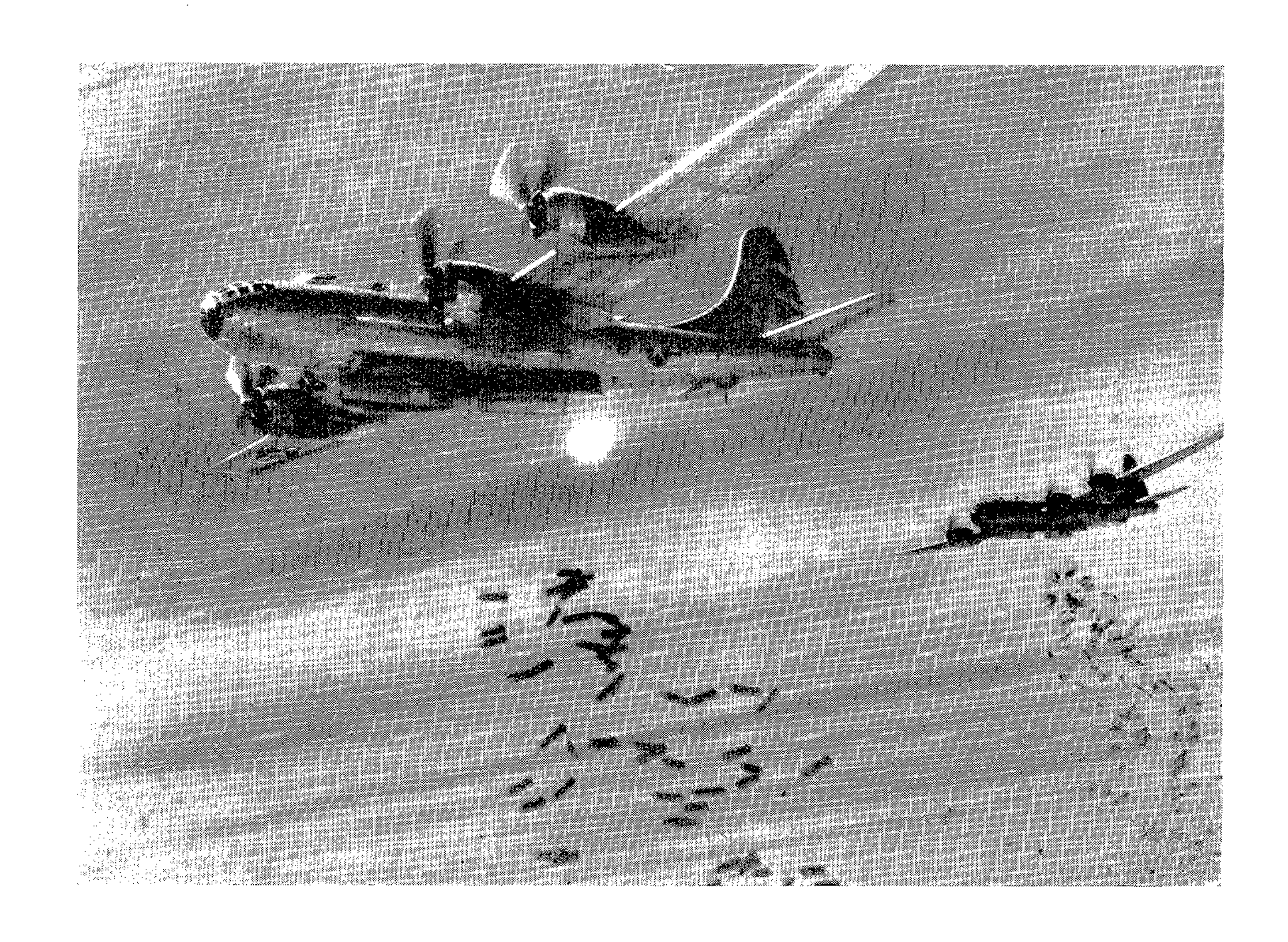
Hoy, con este ocopio de elementos de juicio, no es necesario esperar a que los Estados Mayores beligerantes publiquen sus estadísticas y crónicas de la guerra, ni a que se inicie la redacción de nuevas normas y principios doctrinales, para dar por sentado e incontrovertible uno nuevo terminante:

ES DECISIVA LA AVIACION EN UNA GUERRA



ETAPAS DE LA GUERRA

Objetivos especiales en los planes de bombardeo aéreo



Por el General GONZALO

Puede ya mirarse esta gran guerra desde su final, y por lo que al arte aéreo-bélico se refiere, apreciar sus bandazos, a lo largo de su trayectoria, para ir fijando los jalones de una doctrina de empleo, no ya la que salió de imaginaciones apasionadas o teorizantes, sino al contraste de la realidad, en la que han cooperado los combatientes como elemento básico y los técnicos respondiendo con sus realizaciones, en vertiginoso progreso, a las exigencias que aquéllos les han ido requiriendo.

Han crecido las masas a cifras inesperadas. Igualmente los radios de acción, la potencia y naturaleza de los explosivos, la precisión de los medios de ataque, y con todo ello el táctico ha ido tanteando el logro de un mayor rendimiento en el empleo de sus Unidades, y en general, tendiendo a sistematizar los planes de guerra aérea, encuadrándolos en las directrices generales de la contienda. Cualquier aficionado que haya seguido con atención esta trayectoria sabe cómo de la guerra sale la Aviación con dos misiones generales: Estratégica y Táctica. En principio, ambas requieren organizaciones, medios y métodos propios, si bien no es cosa de dogmatizar sobre la delimitación de una y otra, ya que todas las organizaciones, de cualquier especialidad, en mo-

mentos oportunos pueden lanzarse (y así se ha hecho) en acciones tácticas, y en ocasiones, Unidades de tipo táctico llevan a cabo misiones estratégicas. Pero tales estudios, en su generalidad, se encuentran en textos para uso de alumnos en Academias de formación profesional aérea.

Me voy a referir a la acción sobre objetivos especiales. A los Estados Mayores, en su perenne laboriosidad de hormiga, no les es difícil tener previstos desde tiempos de paz planes generales de bombardeo sobre las grandes industrias de países presuntos enemigos, redes generales del tráfico y sus puntos vulnerables, y en general, de los objetivos que tengan carácter permanente. Los mismos países, en su afán de propaganda comercial o turística, dan amplia información en catálogos de producción y revistas, sin necesidad de recurrir a medios especiales investigadores. Pero la guerra tiene su vida propia, y en ella, como dice el tópico, cada día trae su afán.

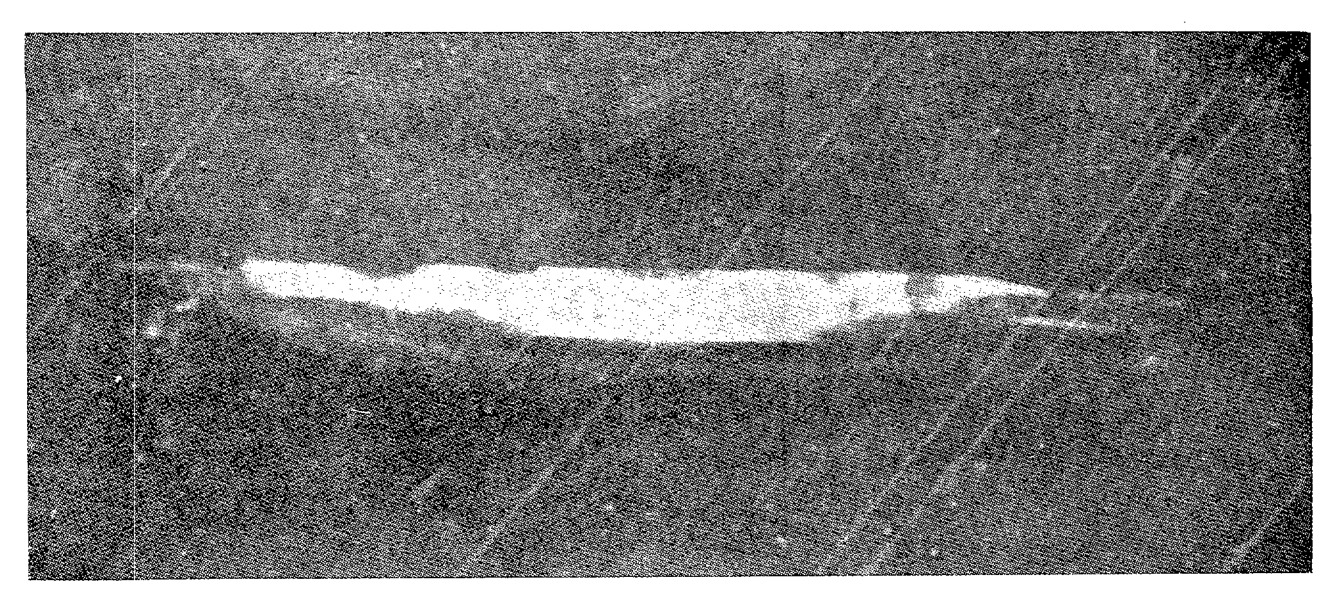
Estas incidencias de cada día contribuyen a definir la evolución táctica, y algunas de ellas, surgidas en el andar de esta guerra, van a ser objeto de su estudio en las siguientes líneas; pero antes he de reflejar una observación que es de carácter general a todas ellas, y es cómo el Mando, al menos en el bando anglosajón, a pesar de la supuesta seleccionada preparación de sus tripulaciones, e incluso de sus Unidades, ha tenido que aceptar que la perfección de medios y la perfección de enseñanza son una cosa y la aplicación en acción de guerra otra.

Si nos dejásemos llevar de un crédito optimista hacia lo que ofrece la técnica, podríamos suponer que cada vez más el hombre se desvanece ante el imperio de los dispositivos mecánicos. El piloto automático, el supervisor, el radar, el visor nocturno a través de nubes, etc., creeríamos que han ido sustituyendo al cerebro humano y sentidos que de él dependen. Sin embargo, es lo cierto que los bombardeos de países neutrales como Suiza, Suecia, Francia (ya ocupada), y despistes de navegación, llegaron a ser tan frecuentes cuando la superioridad aérea aliada empezó a lanzar grandes masas de aviones, que fué preciso acudir a adoptar procedimientos para evitar esta falla, que suponía pérdidas de tripulaciones y material y escasa eficacia con relación al esfuerzo realizado, aparte de las complicaciones de orden internacional. El remedio fué buscar el factor hombre, siempre preponderante en hechos de guerra, y en él, el adiestramiento por inteligencia, instinto y valor; primero se seleccionaron los "guiadores de ruta", que aseguraban el itinerario de las masas aéreas hacia el objetivo, y aun después se dió una vuelta de rosca al tornillo y se crearon de entre estos últimos los "señaladores de objetivos". Así, pues, las Unidades, con sus Mandos a la cabeza, por lo menos en determinadas misiones, parece desprenderse que iban guiados por estos expertos *de la Navegación y de la localización de objetivos. Convenientemente elegidos entre los que se han destacado en misiones de bombardeo, durante la guerra, se perfeccionaban en una Escuela especial. Es una solución realista, muy británica; quizá en otros Ejércitos hubiera despertado reacciones de suspicacia en los Mandos de las Unidades. La lección que de esto se desprende es que puede ser muy completa la instrucción de las tripulaciones (pilotaje, bombardero, navegante, etc.) y pueden estas tripulaciones estar muy bien acopladas en Unidades, pero faltarles el verdadero entrenamiento, que sólo la guerra da con su continuidad de acción en toda clase de incidencias.*

* * *

Reanudando el motivo de este artículo, me referiré a algunos bombardeos especiales:

HUNDIMIENTO DEL "TIRPITZ".—Esta gran unidad naval alemana, de 45.000 toneladas (al igual que el "Bismarck"), era formidable, con secretos de construcción, y especialmente protegida contra la Aviación. Recuérdese cómo el "Bismarck" sucumbió, al ser alcanzado en sus medios de propulsión y gobierno, por ataques aéreos, y convertido en boya no pudieron con su coraza los potentes ca-



El acorazado alemán "Tirpitz", de 45.000 toneladas, en un "fiord" noruego, hundido de costado a consecuencia de bombardeo con bombas de 12.000 libras por una agrupación de "Lancaster" especialmente equipados para esta misión. Aunque recibió tres impactos directos, que probablemente le dejaron inerme en su defensa activa, lo que produjo la inversión del casco fueron las bombas que cayeron en el agua próximas a él.

ñones de 16 pulgadas, y fué hundido por torpedos marinos lanzados a corta distancia.

El "Tirpitz", en cambio, ha sido hundido por acción directa y única de la Aviación, y este hecho ha rubricado, después de las pérdidas de unidades de primera línea de todo tipo, en todos los mares del mundo por acción aérea, que no hay objetivo naval invulnerable a un ataque bien planeado, proveniente del aire, sea cualquiera la situación en que el objetivo se encuentre: Mar abierto o en base cerrada, con toda garantía de protección.

Tres ataques habían sido ya lanzados en distintas fechas contra esta nave, sucesivamente refugiada en otros tantos "fiords" noruegos en la parte septentrional del país, y en los que llegó a ser averiado en forma que su retirada a base naval alemana del Báltico se hizo imposible. Los dos últimos lo fueron en 15 de septiembre y 12 de noviembre de 1944, este último el definitivo; los aviones empleados en uno y otro fueron cuatrimotores "Lancaster", y las bombas, de 5.400 kilogramos, perfeccionadas (tipo "Terremoto"), de gran poder de penetración, sobre todo con el factor de gran altura de lanzamiento, que fué a 4.000 metros, empleando visores especiales.

En el de 15 de septiembre, el "Tirpitz" estaba en el "fiord" de Kaa. Una formación de "Lancaster" se trasladó previamente a la base rusa de Arkángel, recorriendo 1.750 millas (consumo de 9.000 litros de carburante por avión). Desde allí, con radio de acción más apropiado y cargando las bombas, se hizo el bombardeo, del que resultó averiado, pero no hundido. Los alemanes lo trasladaron a otro refugio, a cuatro millas de Tromsoe, pensando lograr despistar al enemigo; pero, indudablemente, éste disponía de buena información en objetivo de destacado interés, como ha sido siempre el poder naval alemán para los ingleses, y pronto fué de nuevo localizado, con la ventaja ahora de haberse puesto al alcance del radio de la Aviación estratégica.

En la madrugada del 12 de noviembre, con tiempo despejado, otra formación, compuesta por 38 "Lancaster", fué lanzada sobre el objetivo, a unos 2.150 kilómetros de la base de partida (base terrestre en Escocia). El acorazado recibió tres impactos directos de bombas de 5.400 kilos sobre la cubierta de 240 metros, que probablemente barrieron la superestructura, dejando fuera de combate a gran parte de la tripulación y anulando la defensa antiaérea, pues su acción, que fué desde el primer momento muy intensa, incluso con sus grandes piezas de 16 pulgadas, para lo que disponían de montajes de gran elevación, cesó de pronto. No parece, sin embargo, que estos impactos directos fuesen los que produjesen darle la vuelta al casco, que fué el resultado del ataque, sino que se cree fué debido este efecto a la explosión de otras 12 bombas que cayeron en las proximidades del barco, y que es digno de ser notado. No hubo reacción de caza.

De esta acción merecen destacarse interesantes observaciones.

En primer lugar, el procedimiento elegido para el ataque fué la bomba. Anotemos que lo corriente en ataques a objetivos de esta índole ha sido el torpedo, aunque uno y otro medio se han empleado, y en general conjuntamente, si bien la bomba, como auxiliar del torpedo, éste como más decisivo. En el caso que nos ocupa, la elección de la bomba era obligada. El "Tirpitz" estaba anclado en aguas estrechas, protegido por redes, y además por una fuerte défensa antiaérea, tanto del equipo del propio barco como de baterías establecidas en los acantilados del "fiord"; en estas condiciones el ataque a baja cota, con torpedo, hubiera sido ineficaz y caro. Se imponía, pues, la bomba lanzada desde gran altura para aumentar la penetración y atenuar el efecto de la A. A., sólo posible con visores de precisión, y he aquí que Inglaterra, que ha desarrollado el torpedo aéreo, con poca aceptación inicial en otras aviaciones (salvo Italia), desarrolla ahora paralelamente este ingenio, creando sucesivamente una serie de tipos, en crescendo de potencia, hasta llegar a sobrepasar la defensa pasiva de los navíos adversarios.

Antes de haber llegado a disponer de la bomba "Terremoto" hubiera sido el ataque ineficaz para el propósito de ocasionar la baja definitiva de esta unidad naval, como ya había ocurrido con otras bombas en ataques anteriores. Hagamos constar que en la misma forma, y en su afán de no dejar rastro de poder naval alemán, la R. A. F. ha hundido en su base de Kiel a los acorazados "Gneisenau" y "Admiral Scheer". No quiere esto decir que el ataque a la bomba venga a desplazar al torpedo; uno y otro ingenio han demostrado su eficacia, pero con empleo condicionado a las circunstancias.

Otra anotación que merece ser destacada es la distancia a que se ha efectuado el ataque, partiendo de base terrestre, y por unidades de bombardeo estratégico de la R. A. F., que prueba la gran profundidad, sea sobre océano, o sobre continente, a que hoy puede llevar su acción el poder aéreo, sin distingos de calificación de objetivos sobre una u otra clase de superficie. En los grandes espacios oceánicos va adentrándose cada vez más la Aviación, sea apoyándose desde tierra o desde bases flotantes, y sería absurdo cerrar los ojos a la gigantesca lucha, específicamente entablada entre dos poderes: el del aire y el del mar. Hoy abundan más los combates aeronavales, con las escuadras contrarias muy lejos del alcance de su artillería o de sus torpedos, que la lucha entre éstas, y si llegan al contacto, el resultado está de antemano decidido en la mayor parte de los casos por la acción previa aérea.

PEENEMUNDE.—En las orillas del Báltico tenían los alemanes instalado este gran centro de experimentación de medios de guerra. Ha sido el laboratorio por donde pasaron y se pusieron a punto las armas secretas, y por allí han desfilado las V-1 y V-2. Salta, pues, a la vista la importancia de semejante objetivo, para destruir, perturbar o retardar toda experimentación que de manera decisiva pudiera influir en el curso de la guerra.

Por sus servicios especiales de información, según propia manifestación, estuvieron los ingleses al tanto de las actividades de este centro, y desde 1943 fué objeto de bombardeos, y muy señaladamente desde que se tuvo noticia de la puesta en experimentación de las armas de represalia, noticia lanzada con manifiesta indiscreción, a bombo y platillos, por la propaganda alemana, seguramente como arma política, con el fin primordial de mantener la moral del pueblo. Según referencias inglesas, ya en el transcurso de 1943 se tuvo noticia de la intensa actividad de este centro, y no dejó de llevarse al día información fotográfica de instalaciones y plataformas, que sirvió para ir delatando las que, similares a ellas, empezaron a construirse en las costas del Canal, frente a Inglaterra. Afirman estas informaciones que era propósito alemán iniciar el empleo de las armas de





Dos fotos de la Estación experimental de Peenemunde, que se cita en este artículo, tomadas antes y después de ser bombardeada intensamente por Aviación estratégica aliada. Las flechas *A* indican emplazamientos de antiaéreos. En *B* y *C* había proyectiles V-2, que fueron destruídos.

represalia a primeros de 1944, y el éxito fué que por los bombardeos se retrasase, hasta ya iniciado el desembarco, en el verano último, con lo que se desvirtuó su principal eficacia.

En un solo bombardeo sobre dicho punto se lanzaron 1.500 toneladas de bombas, tantas como han sido lanzadas contra centros industriales de gran extensión, lo que prueba la importancia concedida a su paralización o neutralización. Este plan de bombardeo tuvo su prolongación en forma sistemática, durante los primeros meses de 1944, contra las instalaciones del Canal (plataformas), de las que se dice fueron destruídas más de cien. La característica de estos bombardeos, como de otros sobre objetivos especiales que se mencionarán a continuación, es su detallada preparación, realizada incluso con reproducción en maquetas, y a veces en tamaño natural de los objetivos que habían de ser bombardeados, y haciendo sobre ellos detallados ensayos por el personal que había de realizarlos, conducidos por los antes citados "señaladores de objetivos" (o "Maestros de Ceremonias", como humorísticamente se les denomina entre sus compañeros de la R. A. F.)

PLAN DE BOMBARDEO CONTRA LA PRODUCCION DE CARBURANTES.—En la guerra moderna de Ejércitos de Tierra motorizados, y la Aviación y Marina por su propia esencia, es, a no dudar, el petróleo y sus derivados y sustitutivos el elemento básico para que aquélla pueda desarrollarse. La falta en una nación beligerante de tan indispensable medio supone el colapso en toda su actividad bélica, y de hecho la entrega inerme a sus enemigos.

Así, cuando Alemania empezó a ceder en sus frentes desde Stalingrado, y en contraposición la potencia aérea enemiga fué creciendo en masa y radio de acción, pronto se percibió a través de los partes oficiales aliados que entre la inmensa y frondosa acción del bombardeo sobre ciudades industriales, comunicaciones y, en general, toda la nación alemana y territorios ocupados por sus Ejércitos, se desarrollaba un plan sistemático de ataque al petróleo.

En relación directa con éste, se inició previamente un intenso plan de ataque a la caza alemana. Efectivamente, en decadencia el poder aéreo de la Luftwaffe, se limitó Alemania su producción de bombardeos, dedicando sus actividades a la aviación defensiva, la caza, pues lo que se imponía era proteger el territorio patrio. (Situación análoga a la que pasó Inglaterra en 1940-41). Había, pues, que cortarle las garras, y lo más sencillo era atacarla en su origen, en sus fábricas; esto también llegó a tener poca eficacia porque Alemania había ya instalado importantes factorías subterráneas a prueba de bomba. Pero precisamente, si la caza defensiva no se mostraba muy activa ante muchos ataques aéreos aliados, sí lo era ante los que tenían como objetivos la producción de sus carburantes. Por eso el Mando angloamericano buscó en el plan de acción contra el petróleo el medio de forzar a la caza alemana a aceptar combate, y así las formaciones de grandes bombarderos iban escoltadas por fuerte protección de cazas de gran radio, para combatir ventajosamente a la contraria, destruyéndola. Se puede citar el caso de un bombardeo sobre la instalación de Scholven-Bauer Simtetik, en la que para una masa de 160 "Fortalezas volantes" iban éstas acompañadas de 700 cazas de gran radio.

Mientras Alemania dispusiera de los pozos de Rumania, era difícil poner a sus fuerzas combatientes en situa-

ción realmente apurada para que la deficiencia de carburantes se convirtiera en factor decisivo; no obstante, ya en el año 1943 se llevaron a efecto algunos bombardeos sobre Ploesti, desde bases de Africa (en la época, destacada realización), y que por la intensa reacción aérea alemana, que hizo tales intentos manifiestamente onerosos, se puso bien de relieve la importancia que el Mando germano concedía a mantener libre esta producción.

Pero ocupada Rumania en septiembre de 1944, las disponibilidades de Alemania en carburantes se reducía a sus depósitos de reserva y a su producción sintética. Por esa fecha toda Alemania estaba bajo la posible acción de las fuerzas aéreas estratégicas anglosajonas y de Rusia. Era, pues, cuestión de información para desarrollar el plan, y ésta no le faltaba; llevada al extremo que fué posible, por las razones apuntadas, alcanzar un alto grado en la destrucción del material de caza en los primeros meses de 1944.

Empezó en mayo de 1944 (según una referencia del General Doolitle) la acción intensiva contra el carburante por las Fuerzas Aéreas estratégicas aliadas. Alemania producía aproximadamente, contando con los países ocupados, un millón de toneladas mensuales, de las que un tercio lo daban los pozos rumanos.

En septiembre se calculó que se había reducido la producción a un 25 por 100 de la de antes de mayo, y ya los efectos se dejaban sentir en muchos aspectos, y muy manifiestamente por la reducida intensidad de las Escuelas. Por esta fecha se puede decir que Alemania empezó a vivir de sus reservas enterradas.

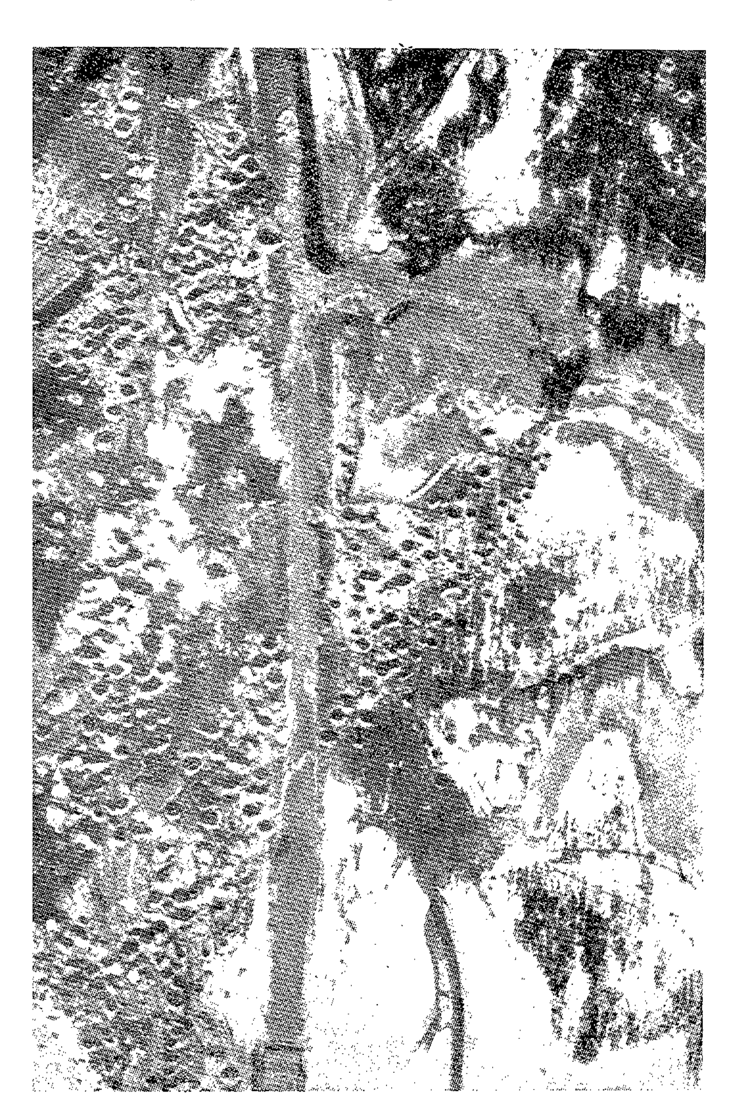
En noviembre se acumulan las pruebas de la reducción de existencias.

El plan abarcaba tres fases: la destrucción de las instalaciones de producción, los depósitos y la red de distribución.

A pesar de haber sido llevada con secreto la instalación de las numerosas fábricas de producción de aceites pesados, lubricantes y caucho, pues en su mayor parte se hicieron en el transcurso de la guerra, por la realización del plan puesto de manifiesto a través de los comunicados de guerra, puede apreciarse que el Mando anglosajón aéreo lograba suficiente información. Así, no obstante la perseverancia y excelente organización en la reparación de daños causados por parte de los alemanes, fueron reducidos a mínima producción, y en muchas de ellas absolutamente destruídas las instalaciones sintéticas de Leuna (en Merseburgo), Ebanc (Renania), Osag (Hamburgo), Scholven-Bauer (Gelsenkirchen), Sterkrade y Castrop Rauxel (Ruhr), Lutzkendorf, Birgen, Misburg (Hannover), esta última atacada por 1.100 bombarderos, acompañados por 700 cazas, y en general todas ellas atacadas repetidas veces, en cuanto los reconocimientos aéreos ponían de manifiesto que después del último ataque recobraba alguna actividad.

Los depósitos, seguramente abastecidos desde antes de la guerra en ingentes cantidades, que siempre fué difícil calcular, era difícil atacarlos con eficacia, por ser en su mayoría enterrados.

Por eso se dió gran envergadura al ataque del carburante en su distribución, que era difícil camuflar. Los ferrorrarriles, las carreteras, los canales de enorme capacidad de transporte en Alemania, y tan vulnerables al ataque aéreo, y la navegación costera, todas estas comunicaciones fueron objeto de un sistemático plan de destrucción, en sus nudos de entronque, en las proximidades del frente. Esta misión principalmente caía sobre los aviones extrarrápidos (derivados del caza) "Mosquito", "Lightnings", "Typhoon", "Tempest" y otros similares. En los ferrocarriles, las locomotoras eran objetivo principal, pues disminuir sensiblemente las existencias de ellas era dar el golpe definitivo al rendimiento del transporte. Los cañones de 20 milímetros y superiores producían su mejor efecto. En las carreteras, con los proyectiles cohetes, se producían en los convoyes automóviles destrucción y atascamientos, de alcances que se ha apreciado después del avance. En los canales (Dortmund-Ems, Mitteland, y esclusas del Mohne y Eder), los bombardeos, llevados a cabo con meticulosa preparación (su exposición merecería la extensión de un artículo) en repetidas ocasiones, daban lugar a una paralización prolongada de este medio de transporte por averías de gran extensión (bomba de cinco toneladas), que dejaban en seco el canal, y además se producían daños por inundación.



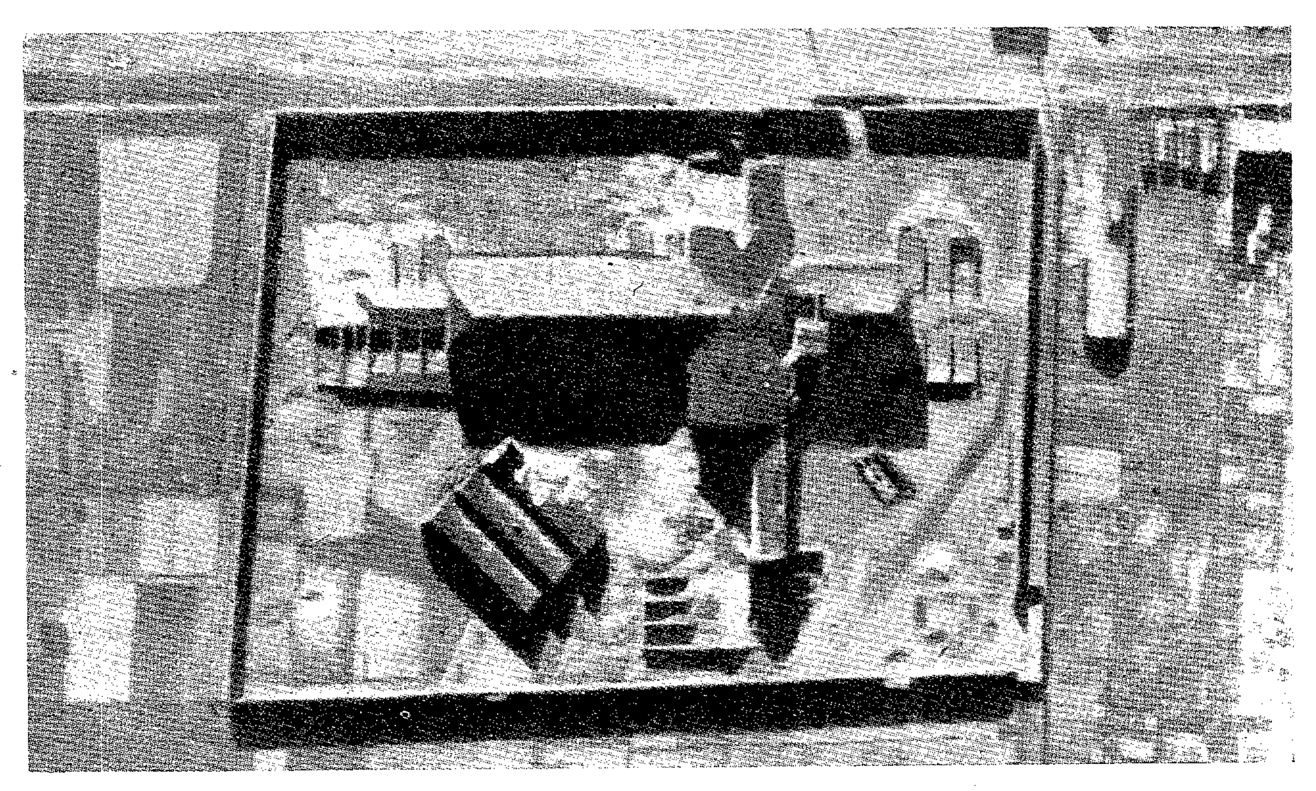
Bombardeo del canal Dortmund-Ems por cuarta vez. Se aprecia el desagüe del canal por la brecha grande abierta y la inundación provocada en los terrenos colindantes. También se ve a la izquierda del actual canal otro antiguo, abandonado por razón de bombardeos anteriores.

La resultante paralizadora de la acción de este plan, definidamente estudiado contra el petróleo, se ha comprobado en sus efectos sobre la marcha de la guerra en los últimos meses, al ser invadida Alemania y encontrar destrozado en carreteras y ferrocarriles, material de transporte en masas considerables, e incendiado o paralizado su precioso contenido. El enorme número de aviones capturados en aeródromos, incapacitados para volar por falta de gasolina, para cuya construcción hubieron de emplear los alemanes gran mano de obra y material, es prueba del inmenso éxito logrado. Según un comunicado de abril último, en menos de una semana fueron destruídos 1.738 cazas alemanes, de los que sólo 322 en el aire.

Al propio tiempo, la disminución de gasolina obligó a concentrar el esfuerzo en caza y trasvasar personal de otras especialidades de Aviación a esta misión, lo que hizo disminuir la eficacia combativa de sus unidades.

Puede, pues, señalarse este plan contra el petróleo *como ejemplo típico de la acción autónoma-estratégica de la Aviación.*

Otros casos de objetivos especiales que se han producido en esta contienda podrían señalarse (ataque a cárceles para liberación de presos, a centros directores de policía o Altos Mandos, a estaciones de radio), todos con la característica de exigencia de estudio de su preparación por los Estados Mayores aéreos, y realización de su preparación ejecutiva por los encargados de llevarla a cabo con toda minuciosidad, y, por fin, la ejecución decisiva, asuntos que son los que me proponía hacer destacar en este artículo.



Un caso típico de bombardeo especial fué el de la prisión de Amiéns, donde se hallaban patriotas franceses condenados a muerte. Por reproducción en modelo con todo detalle, se preparó a las tripulaciones en la forma de realizar la misión, naves donde estaba la guardia, brechas a abrir, etc. La operación fué un éxito, aun sufriendo bajas entre los mismos presos; pero se logró la fuga de la mayor parte. El Jefe del Grupo director de la operación perdió la vida en la ejecución.



Síntesis de la guerra en el aire

Coronel SEDANO

Sugestivo el tema de los desembarcos aéreos. En 1936, en nuestra Guerra, la rápida y certera visión de la situación, así como de la flexibilidad de la Aviación para su aplicación, permitió al Alto Mando sacar extraordinario rendimiento de sus contados aviones, al emplearlos en el transporte de tropas por vía aérea, para salvar así, la hostil situación geográfica; transporte que señaladamente había de repercutir en la marcha de la guerra.

Pero el desembarco en terreno enemigo de unidades aero-transportadas, ha sido maniobra inédita hasta la contienda que acaba de terminar en Europa. Operación combinada *de fuerzas aéreas o terrestres, más bien que aérea o terrestre, indudablemente basada en las enseñanzas del transporte aéreo de tropas, de la Guerra de España.*

Tratamos en esta "síntesis" de poner un poco de orden a las ideas—confusas todavía y sin deshilvanar en muchos casos—sobre tan interesante tema para las fuerzas aéreas y terrestres.

II.—DESEMBARCO AEREO

Decíamos en el número 52 —al hablar en la primera parte de "Síntesis de la guerra en el aire" de la aviación táctica— que una de las misiones de esta clase de aviación era preparar y facilitar los desembarcos aéreos a retaguardia de la línea enemiga. También decíamos que para ello, las "Flotas tácticas", cuentan con una masa de aviones de transporte de tropas; es decir, con un conjunto de unidades aéreas de aviones de transporte —alcanzando su efectivo a varios centenares de aviones— a las órdenes directas del General Jefe de la Flota, integrado por una buena parte de las formaciones que agrupa esta Gran Unidad.

Esta masa de aerotransporte, que no tiene nada de común con las formaciones aéreas de transporte, dedicadas al abastecimiento de recursos, material y personal desde la zona del interior del país, a la zona de retaguardia de los frentes de guerra —el ATC en los Estados Unidos— se destina única y exclusivamente a los fines siguientes:

1.º—Transporte de unidades terrestres aerotransportadas, desde la zona de retaguardia, al sector escogido para su aterrizaje o lanzamiento. Sector que estará situado: bien en zona enemiga; bien en territorio propio, en situación comprometida o donde la llegada de refuerzos sea de urgente necesidad; bien en "tierra de nadie".

2.º—Para el transporte de bajas desde los aeródromos avanzados, situados en la zona de combate —verdaderos puestos de socorro— a los hospitales de evacuación y clasificación situados

en la zona de retaguardia de los Ejércitos, 100 ó 200 kms. al interior; y también, para la recuperación de técnicos y especialistas que hubiesen terminado en el desembarco aéreo sus faenas preliminares.

Es decir, constituye el medio de que se vale el Alto Mando —Mando Combinado de las tres fuerzas armadas— para efectuar los desembarcos por vía aérea en territorio enemigo, o en puntos precisos y comprometidos de su propio dispositivo. De igual modo que se vale de los grandes convoyes formados por transportes de la Marina, para los desembarcos en las costas enemigas o seriamente amenazadas, convoyes que tampoco nada tienen que ver con el gran tráfico marítimo, comercial o militar, que se lleva a cabo por los diversos mares y aguas, a donde alcance la potencia y protección de su Escuadra militar.

La operación aérea del desembarco, encomendada por el Alto Mando Combinado a la responsabilidad del Jefe de la misma Flota táctica que debe ocuparse del transporte a los parajes de destino, requiere la superioridad aérea absoluta, o por lo menos, una fuerte superioridad local y el dominio del aire en el sector escogido. Superioridad que ha de mantener a todo trance durante varios días, quizá semanas enteras, mientras se consolidan las posiciones ocupadas, la misma Flota aérea a cuyo empeño corre el transporte. Se valdrá para ello de sus formaciones de caza diurnas y nocturnas, y de sus bombarderos tácticos y caza-bombarderos.



... tropas escogidas con mandos seleccionados.

Pero requiere también una perfecta y metódica organización, un meticuloso cuidado y estudio de los más pequeños detalles, y una estrecha colaboración entre estas fuerzas aéreas de transporte —unidades de Transporte Aéreo de Tropas— y las fuerzas terrestres aero-transportadas —Divisiones aero-transportadas del Ejército—. Además, claro está, de un perfecto enlace, entre las formaciones de protección y las unidades aéreas de transporte, primero; y entre las primeras y las unidades terrestres ya desembarcadas—las cuales, a partir de aquel momento, quedarán a las órdenes del Mando terrestre correspondiente— después. Enlace que cuidará de establecer la misma Flota. Directamente —por estaciones radio-fónicas "aire aire"— en la primera fase, y después, por medio de los pelotones de "señaladores", y también por los *Comandos aéreos*, que saltarán y aterrizarán, en los sucesivos escalones de desembarco, con la División aero-transportada.

Divisiones aero-transportadas.

Consideraciones y desarrollo.—Principios doctrinales de empleo. — Organización de una División aero-transportada.—Directrices generales en esta organización.

Consideraciones y desarrollo.—Pertenecen, como hemos dicho, a las fuerzas terrestres. Tropas escogidas con mandos seleccionados. Seleccionados también los hombres jóvenes y fuertes que las forman y sometidos, unos y otros, a una preparación meticulosa y a una instrucción esmerada, tanto táctica como física. Especializadas sus unidades en el manejo técnico de los distintos ingenios y armamentos a ellos encomendadas, y además, en los que eventualmente, en acciones por sorpresa, pudiesen caer en sus manos. Plan metódico de instrucción que en muchas de sus partes, particularmente en su parte avanzada —preparación para el desembarco—, tendrá que ser realizada conjuntamente, con las unidades de transporte de tropas de las fuerzas aéreas, e incluso con las formaciones aéreas de protección y a las órdenes, el conjunto, del Mando Aéreo correspondiente.

Entre la labor de estas fuerzas aero-transportadas, merece recordarse, la brillante actuación que tuvo en Normandía la 6.ª División aero-transportada del Ejército británico. Lanzada los días, 6 y 7 de junio, en las inmediaciones de Caen, ocupa parte de este pueblo, donde lucha duramente durante muchos días, y se apodera de Bayeux; entreteniendo allí, una buena parte de las reservas alemanas en aquel sector. También la 1.ª División británica se cubre de gloria —en la tercera decena de septiembre último— en Argeheim (Holanda), donde fué aniquilada, después de empeñada lucha con fuerzas superiores. Destacadísima la intervención, en Normandía, de la 82.ª y de la 101.ª Divisiones aero-transportadas del Ejército de los Estados Unidos, lanzadas por la 9.ª Flota táctica; y más recientemente, en las últimas ofensivas, se citó mucho a la 17.ª

El empleo por Alemania de aviones de transporte

y planeadores remolcados, en 1941, para el desembarco en Creta de tropas y equipos para la conquista de aquella isla, reveló el verdadero valor de la nueva modalidad de ataque y las posibilidades del Arma aerotransportada, siempre que pudiese acompañarla la superioridad aérea. Después, en 1944, en Normandía y en Holanda, y recientemente, en la última ofensiva de esta guerra de Europa, la misma Arma de asalto, centuplicada, ha puesto de manifiesto su capacidad combativa y el dilatado horizonte que se la ofrece en el porvenir; establecidas previamente en el aire las condiciones de superioridad que acabamos de señalar. Las unidades aero-transportadas, llegando a la retaguardia enemiga por vía aérea, iniciaron en la Historia de la guerra un nuevo capítulo.

El episodio del fuerte de Eben-Emael, en Holanda, el 10 de mayo de 1940, cuando una sección de infantería alemana pudo llegar a las explanadas y cúpulas del fuerte valiéndose de planeadores remolcados para ello, episodio que sirvió de experiencia para la conquista de Creta en mayo del año siguiente, ha encontrado, en 1944, su completo desarrollo por medio de las Divisiones aero-transporte británicas y norteamericanas, eficazmente apoyadas por el Poder aéreo.

Principios doctrinales de empleo.—Al hablar de las tropas aero-transportadas, la Guía Oficial de las Fuerzas Aéreas del Ejército —AAF, edición publicada en Norteamérica en junio de 1944— dice textualmente: "Estas fuerzas son unidades terrestres del Ejército, especialmente organizadas, instruídas, entrenadas y equipadas, para utilizar la vía aérea para entrar en combate. Se incluyen en estas unidades: los paracaidistas y las formaciones organizadas para embarcar en veleros."

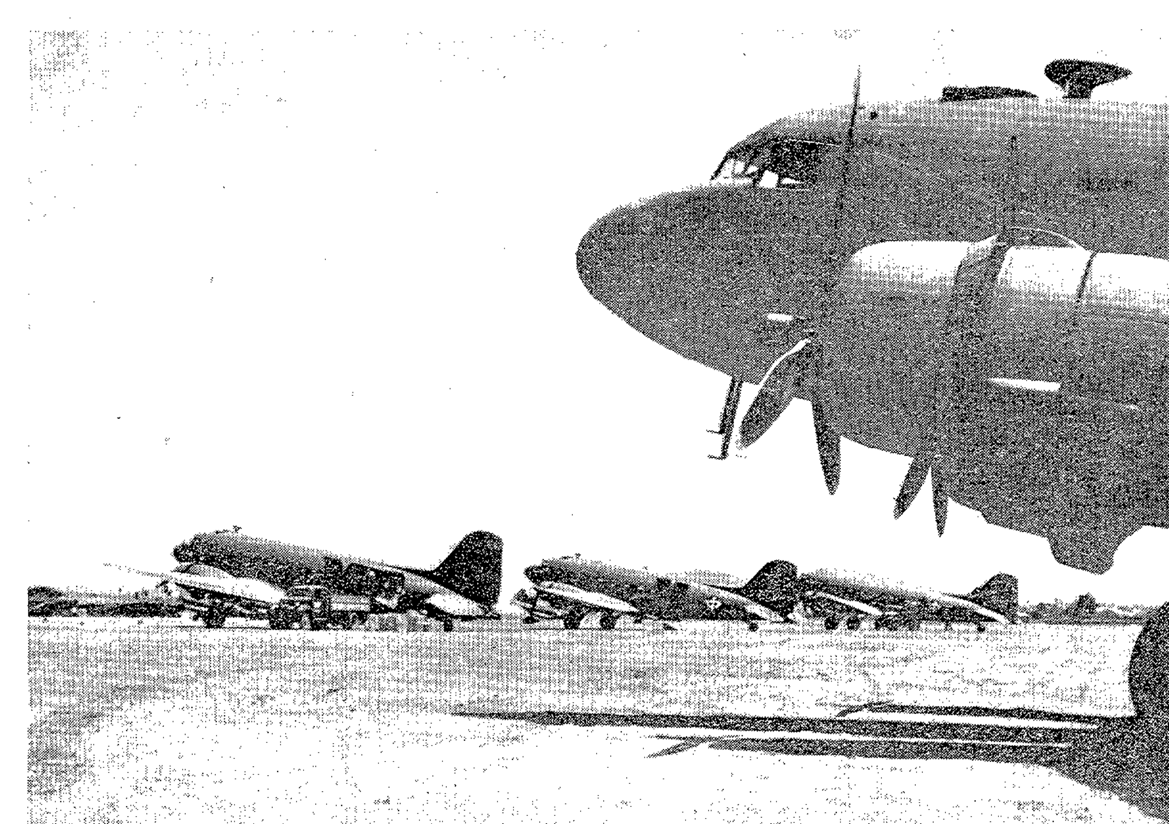
Y deja sentado después, al ocuparse de su empleo: "Las tropas aero-embarcadas se emplean generalmente, tomando parte en una operación, *combinada*, emprendida en estrecha coordinación con otras fuerzas militares y navales. Instruídas, entrenadas y equipadas, para realizar misiones específicas, se emplean únicamente en aquellos cometidos que otras fuerzas no puedan realizar con más prontitud y economía. Si un lugar es inaccesible para las fuerzas terrestres, *normales*, pueden utilizarse las fuerzas aero - transportadas. Normalmente, no se emplean estas tropas a menos que puedan ser apoyadas por otras fuerzas en breve espacio de tiempo, o bien, si pueden retirarse después de haber cumplido su misión."

"Las tropas aero-embarcadas se empeñan en masa y se desembarcan en el menor espacio que sea posible. Ya que el dominio del aire es un requisito previo para las operaciones de las tropas aero-transportadas, el grado de superioridad aérea en la zona de aterrizaje, y la potencia de armas ligeras que se espera encontrar, son los factores que determinarán si las operaciones de las tropas aero-embarcadas deben ser iniciadas durante el día o durante la noche."

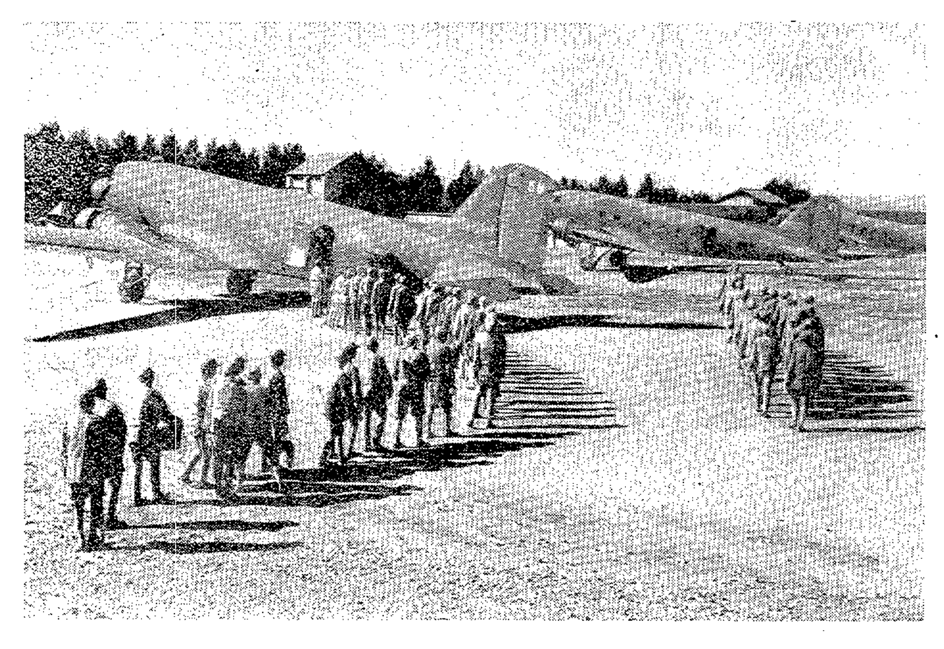
Señala también, que en vez de evitar el fuego AA., volando a grandes alturas o por acciones evasivas, deben elegirse rutas al objetivo, en las que la acción AA. pueda evitarse, efectuando la aproximación final, a través ya de las posiciones enemigas, volando a baja altura. Y previene que deben proceder a las primeras formaciones aéreas que transporten estas fuerzas, aviones localizadores de objetivo con tripulaciones muy instruídas en su cometido. Termina diciendo:

"Todas las fuerzas de tierra, mar y aire, de la zona en la cual se van a realizar las operaciones con tropas aerotransportadas, deben tener conocimiento previo de la operación. Es imperativa la completa coordinación y enlace; las tropas aero-transportadas deben conocer los medios de identificación utilizados por las fuerzas propias con las que, por esta omisión, se pudiera entrar en colisión. Son cometidos apropiados para estas tropas: bien apoderarse, defender o explotar, puntos de gran importancia militar, tales como: puentes, crestas, cruces de carreteras, aeródromos en construcción. Ya en conjunción con otras fuerzas militares o navales; ya hasta la llegada de las mismas. O bien, apoderarse de zonas que no estén fuertemente defendidas por el enemigo y que no pueda reforzar rápidamente. Es importante, que en las cercanías de la zona de aterrizaje, el terreno sea fácilmente defendible y apto para cubrirse con él."

Para atender a las necesidades aéreas de estas tropas terrestres, que iban a utilizar la vía aérea para sus desplazamientos y arribada a la zona de combate, se organiza en los Estados Unidos el 30 de abril de 1942 —vistas las enseñanzas de 1940 y 1941— el organismo a quien se iba a encomendar la doctrina y preparación, de las unidades aéreas de Transporte Aéreo de Tropas. Con su Cuartel General en *Indianópolis*



... dedicadas al abastecimiento de recursos, material y personal...



Soldados chinos subiendo a bordo de aviones del Mando de Transporte Aéreo de Tropas, norteamericano.

toma el nombre de *Air Transport Command,* que poco después, el 20 de julio del mismo año, se sustituye por el de *Troop Carrier Command,* nueva denominación que le dan para evitar confusiones ya que el nombre anterior, se asigna entonces a otro organismo. Su Jefe es el General F. W. Evans.

Las funciones que se señalan a este organismo por la "Guía Oficial" a que antes hicimos referencia, son: "Organización e instrucción de las unidades de transporte aéreo de tropas, veleros y evacuación aérea de heridos, así como de sus tripulaciones. Enseñanza conjunta con las fuerzas terrestres del Ejército de las unidades aero-transportadas.

Mientras tanto, en Inglaterra, durante el mismo año 1942, son reunidas en el *Army Air Corps* (Cuerpo Aéreo del Ejército), dependiente por completo de las fuerzas terrestres, las Unidades de Paracaidistas y las Unidades Aero-transportadas que ya existían. El *Army Air Corps,* encuadró así, un cierto número de Divisiones aero-transportadas, algunas de las cuales, dos años más tarde, estaban llamadas a desempeñar tan brillante papel en Normandía y en Holanda. Las unidades de transporte aéreo de estas tropas, así como las destinadas al remolque de los planeadores, formaban parte de la RAF.

Las de veleros *(glider group)* pertenecían con sus pilotos y equipos de tierra al citado *Army Air Corps,* del Ejército. Sin embargo, parece que últimamente y a semejanza de la AAF norteamericana, estas unidades de planeadores se han incorporado a las formaciones de Transporte Aéreo de Tropas de la RAF.

Los alemanes —tal vez en contraposición con estos principios que han prevalecido en Inglaterra y Estados Unidos en la organización de sus fuerzas aero-transportadas— no tenían verdaderos Cuerpos especiales de desembarco aéreo. La División aero-embarcada no era una unidad bien definida, ya que se constituía a base de regimientos normales de infantería —de montaña, en ciertas ocasiones— juntamente con unidades de otros Cuerpos y servicios, variables en número y composición según las circunstancias. A este conjunto se le agregaban unidades paracaidistas, cuyo efectivo variaba, desde un batallón a varios regimientos, e incluso algunas unidades de infantería embarcada en veleros como ocurrió en Creta. Pero el medio de desplazamiento normal para el desembarco aéreo, era el polimotor de transporte; el *Ju-52* o el *Me-323,* que aterrizaban en aeródromos o en campos improvisados no preparados especialmente. Claro está que con las consiguientes lamentables consecuencias para el material e incluso, algunas veces, para el personal. En Creta el material de las Divisiones de montaña —cañones y ametralladoras a lomo, morteros, lanzagranadas, material de zapadores— transportados como material divisionario en los *Ju-52,* fueron muy útiles en aquellas operaciones.

De todas estas unidades únicamente estaban organizadas y equipadas especialmente para los desem-



... e instrucción de las Unidades de transporte aéreo...

barcos aéreos las fuerzas paracaidistas. La primera formación paracaidista —a base de un batallón del Regimiento *Goering*— se organizó en 1935, que después en 1938, al aumentar sus efectivos, se convierte en el "Primer Regimiento" de paracaidistas; contando Alemania, en septiembre de 1939, al estallar la guerra, con tres regimientos de esta especialidad a 14 compañías cada uno (1) —tres batallones a tres compañías de fusiles y una de ametralladoras, más la 13.ª y 14.ª compañías con armas e ingenios de Infantería— con efectivos algo menos numerosos que las unidades *normales* similares.

Estos tres regimientos, que orgánicamente pertenecían a la *Luftwaffe*, juntamente con un batallón de transmisiones y otro de tropas divisionarias, ambos también paracaidistas, se agrupaban formando la famosa 7.ª División del Arma Aérea. Esta División carecía de artillería (2) y de medios aéreos de transporte, no llegando nunca a utilizarse como tal División, pues lo que hacía era facilitar unidades subordinadas según las necesidades de momento, a unas y otras formaciones terrestres.

En febrero de 1941 esta División se amplía con una masa de aviones de transporte, compuesta de 650 a 700 polimotores —la inmensa mayoría, *Ju-52*—, agrupados en 10 ó 12 Escuadras, y algunas unidades de infantería aero-embarcadas en veleros, en número no determinado. El conjunto toma la denominación de *XI.º Cuerpo Aéreo*, con su sede en Brunswik, ciudad en cuyas inmediaciones estaba también instalado un gran campo experimental de planeadores. El mando del XI.º Cuerpo se confiere al General Student, antes Comandante de la 7.ª División.

Este XI.º Cuerpo, reforzado con la 3.ª y 5.ª Divisiones de Infantería de Montaña —parte de las cuales se transporta por vía aérea y otra parte, compuesta principalmente de Artillería, se intentó hacer llegar por vía marítima— fué el que realizó el desembarco y la conquista de la isla de Creta, en mayo de aquel mismo año. Apoyada esta operación por la 4.ª Flota aérea, a cuyo Jefe, General Löhr, se encomendó la dirección de la operación y el mando del conjunto (3).

Después de este desembarco, los alemanes no volvieron a reunir, para una operación determinada, contingentes de aquella importancia de fuerzas aero-transportadas, a pesar de que siguieron instruyendo como paracaidistas a muchos miles de soldados, y ampliaron y perfeccionaron sus planeadores. En diversos frentes ha sido acusada la presencia de Regimientos y aun de Divisiones paracaidistas, empleadas desde entonces en bien diferentes finalidades. Particularmente como refuerzos de rápido desplazamiento.

Organización de una División aero-transportada.—Cuantas noticias e informaciones referentes a la organización de este tipo de unidades —organización, por otra parte, cuidadosamente *impermeabilizada*— se han podido obtener durante los últimos tiempos, bien por la *pluma* de comentaristas y técnicos en la materia, bien a través de la misma información de los corresponsales de guerra, coinciden en asignar a la División aero-embarcada, tanto norteamericana como inglesa, e incluso a las mismas formaciones alemanas eventualmente agrupadas para aquel fin, una presunta y sistemática organización, que si difiere en sus detalles, por lo que se refiere a efectivos y armamento, en cambio concuerda en muchos de sus principios generales.

Todos estos datos parten de suponer a la División de este tipo, con una organización ternaria, a base de tres agrupaciones de Infantería —Regimientos o Brigadas—. Una de ellas, de paracaidistas transportados en aviones polimotores; y las otras dos, aero-portadas en veleros.

Las tres, tanto la paracaidista como las aero-portadas remolcadas, a base de tres batallones (batallones con efectivos de 1.000 hombres, de los cuales únicamente 600 son combatientes). Cada agrupación con su compañía de zapadores, su compañía de enlaces y transmisiones, y su unidad sanitaria; pero además, las aero-embarcadas en veleros, con tres o cuatro baterías de artillería cada una.

Directrices generales en esta organización.—La diferencia esencial con la División de Infantería normal —de organización muy parecida, en líneas generales, en los diversos países— radica:

1.º—*En las limitaciones impuestas a su material* por el medio de transporte, limitaciones que afectan al peso total, al número de armas y elementos y particularmente, a la forma y volumen de estos ingenios.

2.º—*Por la relación que tienen con este medio de transporte, los efectivos de las unidades subordinadas:* batallón, compañía, batería, etc. Dependencia todavía mayor en las subdivisiones elementales, o *células* de combate, de aquellas unidades; reconociéndose la imperiosa necesidad de que la composición de las mismas sea la que corresponde a un elemento de transporte: avión o velero. Es decir: que el efectivo de un pelotón o de media sección de paracaidistas sea, ni hombre más ni hombre menos, el señalado por la capacidad de transporte de un solo avión, del tipo escogido para transporte de paracaidistas; y el de un pelotón de infantería aero-embarcada en veleros, se ajuste exacta y permanentemente a la calidad del velero adoptado para el transporte de este tipo de unidades, contando en ambos casos, con el peso y volumen del material que acompaña in-

---

(1) *N. del A.*—Del libro *The German Army of to-day*, de Wilheln Necker.

(2) *N. del A.*—Unicamente contaba con cañones ligeros de Infantería, a razón de uno por batallón, y morteros de 81 mm. Eran las armas más pesadas de que disponía.

(3) La 4.ª Flota agrupaba, además del XI.º Cuerpo Aéreo —desembarco—, el VIII.º (General Richthofen), de acción táctica, compuesto principalmente por formaciones de "Stukas"; y otros dos Cuerpos Aéreos de acción lejana.



... transportados en aviones polimotores...

mediatamente a tan pequeñas agrupaciones. Igual ocurrirá en los demás Cuerpos que integran la División.

Todo ello buscando la mayor cohesión posible de estas fuerzas, no sólo en el momento mismo del desembarco, sino también: en las órdenes preparatorias, en posibles retrasos, distribución de puntos de lanzamiento, etcétera. En una palabra, que la organización táctica de las agrupaciones elementales, dentro de ciertos límites, se supedite a las necesidades de transporte y lanzamiento.

3.°—*Los servicios casi en su totalidad,* así como las unidades de armas de acompañamiento, *se encuentran distribuídos orgánicamente entre las tres agrupaciones de Infantería.* Son contados los servicios divisionarios que permanecen agrupados. Distinta la distribución, en las agrupaciones de paracaidistas y en las embarcadas en veleros.

4.°—*Ausencia de los trenes divisionarios de abastecimiento.* Misión encomendada a las Fuerzas Aéreas de Transporte de Tropas, por lo menos durante los primeros días, hasta que la cabeza de desembarco esté consolidada.

5.°—*Efectivo total* de la División aero-embarcada *algo menor que la de tipo normal.* Consecuencia de la ausencia de ciertos servicios y del reajuste del efectivo de las unidades subordinadas al medio de transporte.

Estas son las directrices generales, que se observan en la organización de las GG. UU. aero-transportadas, que preferimos exponer de este modo antes de hacer trabajar la imaginación sobre rígidas plantillas que, o bien son de dudosa procedencia, o son dictadas por el buen deseo, y en el mejor de los casos, modificadas por las constantes enseñanzas de los últimos meses.

Algo análogo ocurre con el armamento. Inútil llenar la cabeza de cifras, en esta constante evolución inicial de un Arma que acaba de nacer. Diremos sí, que las armas automáticas ligeras, el mortero de pequeño calibre, 50 milímetros por ejemplo, y ligerísimos fusiles especiales, asignados sólo a corto número de hombres de cada equipo, constituyen el armamento de la agrupación elemental, tanto de paracaidistas como aero-embarcados en veleros (1).

Después en la compañía de apoyo de cada batallón y en las sueltas, de las tres agrupaciones que constituyen la División, van: ametralladoras pesadas, morteros pesados, cañones antiaéreos, ametralladoras antiaéreas en gran proporción. Con numerosas *motos* y cochecitos pequeños para los elementos de Exploración y Enlace, tanto de las pequeñas unidades como de las tres agrupaciones citadas. Y repartidas entre las dos agrupaciones que van en veleros, de seis a ocho baterías de 7,5 —modelo ligero especial— que precisan un acondicionamiento especial.

Numerosos medios de transmisión, principalmente pequeñas estaciones radio, *tierra a tierra,* de corto alcance, para establecer el enlace entre las fracciones más elementales. Además de las de mayor potencia de los puestos de mando.



Pequeño receptor-emisor de que van provistas las células *elementales de las fuerzas aero-transportadas.*

Formaciones aéreas de transporte de tropas.

Organización y material.—Concentración, embarque y aerotransporte.—Desembarco.—Condiciones que deben reunir los veleros.—Consideraciones finales.—Ligero resumen de los desembarcos aéreos más destacados realizados en esta guerra.

Organización y material.—Las unidades de transporte aéreo de tropas son unidades de las fuerzas aéreas, especialmente organizadas, instruídas y equipadas para transportar tropas aero-embarcadas, su armamento y equipo, a las zonas de combate. Como hemos dicho, no deben confundirse estas fuerzas con las de Transporte Aéreo, cuya misión primordial es el transporte de personal, suministros y correo a los teatros de guerra.

En la AAF norteamericana, la unidad principal del Mando de Transporte de Tropas es el *Squadron,* o Grupo, como diríamos nosotros. El *Squadron* es en las

(1) *N. del A.*—Pelotón o grupo de combate, dividido en células, escuadras o equipos.

Fuerzas Aéreas del Ejército (AAF), la unidad fundamental, tanto táctica como administrativa. El *Flight* (Escuadrilla) es sólo una subdivisión del Grupo para formaciones y fines tácticos. Se compone en el Mando de Transporte de Tropas de un cierto número de bimotores de transporte *Douglas* —la letra C, aplicada a un tipo de avión, en la AAF, indica la especialidad de transporte—, con espacio suficiente cada uno, para transportar a bordo, un pelotón de soldados con todo su material y armamento, tres pequeños automóviles *jeeps*, y abastecimeintos y víveres. En este Mando, aquellos bimotores son precisamente *C-47*, ó *C-53*, versiones de transporte militar del conocido avión *DC-3*, o *Dakota*, como le denominan los ingleses. Cada *Squadron* tiene además, un cierto número de planeadores, que son los "furgones" de carga de estos trenes del aire.

El planeador "tipo normal" con que estaban equipadas estas unidades de transporte de las fuerzas aéreas norteamericanas —por lo menos en el verano de 1944— era el *CG-4 A Hadrian*, con una envergadura de 25,09 metros y acomodo para 15 hombres. Otra versión algo mayor del mismo planeador, el *CG-13*, con cabida para 30 hombres, en el mes de agosto de 1944 todavía no había tomado parte muy activa en las operaciones de guerra. Uno y otro, son monoplanos de ala alta con las extremidades rectas, y con tirantes para la sujeción del fuselaje. El tren de aterrizaje lleva rueda de cola, que queda desconectada. El ala de ambos, es la misma, pero el *CG-13* tiene el fuselaje más largo —20,1 metros— que el del *CG-4 A*, que sólo tiene 14,6 metros. También en ambos la *nariz* gira hacia arriba, de manera que los carros o vehículos estibados en el interior puedan salir.

Estos veleros norteamericanos pueden fácilmente ser remolcados por los *Skytrain*, o *C-47*, y por los *C-46*, *Curtiss Commando*, uno y otro, bimotores; pero los tipos mayores de planeador, como ocurre con los veleros de la RAF británica, necesitan remolcadores cuatrimotores.

Los ingleses vienen utilizando: el *Airspeed Horsa*, con envergadura de 26,4 metros y cabida para 30 hombres; y el *Aircraft Hamilcar*, de 33 metros de envergadura, o sea, 2,4 metros mayor que la del cuatrimotor *Avro Lancaster*, y en cuyo cavernoso fuselaje cabe una gran variedad de material diverso, incluso un tanque —el *Tetrad*— de siete toneladas. Es sin duda alguna el mayor de los planeadores aliados, lo cual no quiere decir que sea el más eficaz de todos ellos, pues esto dependerá de las distintas circunstancias que se presenten en cada caso.

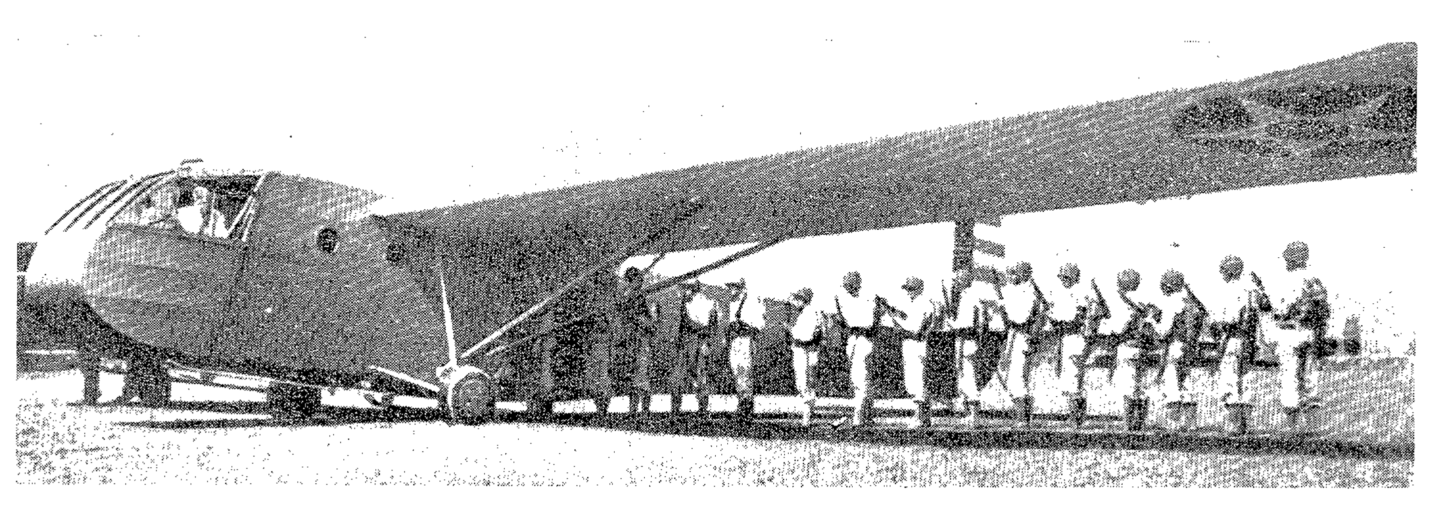
En los veleros ingleses, el fuselaje rectangular de los planeadores norteamericanos es reemplazado por el monocasco de sección circular. El ala queda muy retrasada y llevan tren triciclo. Característica del *Horsa* es la forma en que el fuselaje puede ser rápidamente *partido en dos*, por un engarce situado detrás del ala, con el fin de que tanto los hombres, como el material transportado en el interior, puedan salir al exterior y ser utilizados con el menor retraso posible. Como detalle curioso, señalaremos, que el *Hamilcar*, con su gran ala alta libre de todo refuerzo exterior, alcanza una altura de 7,95 metros, sobre el suelo, cuando su cola se vuelve para arriba.

Como avión remolcador se utiliza por la RAF el *Short Stirling*, el antiguo bombardero cuatrimotor convenientemente modificado. También se han utilizado en algunas ocasiones los cuatrimotores *Halifax*.

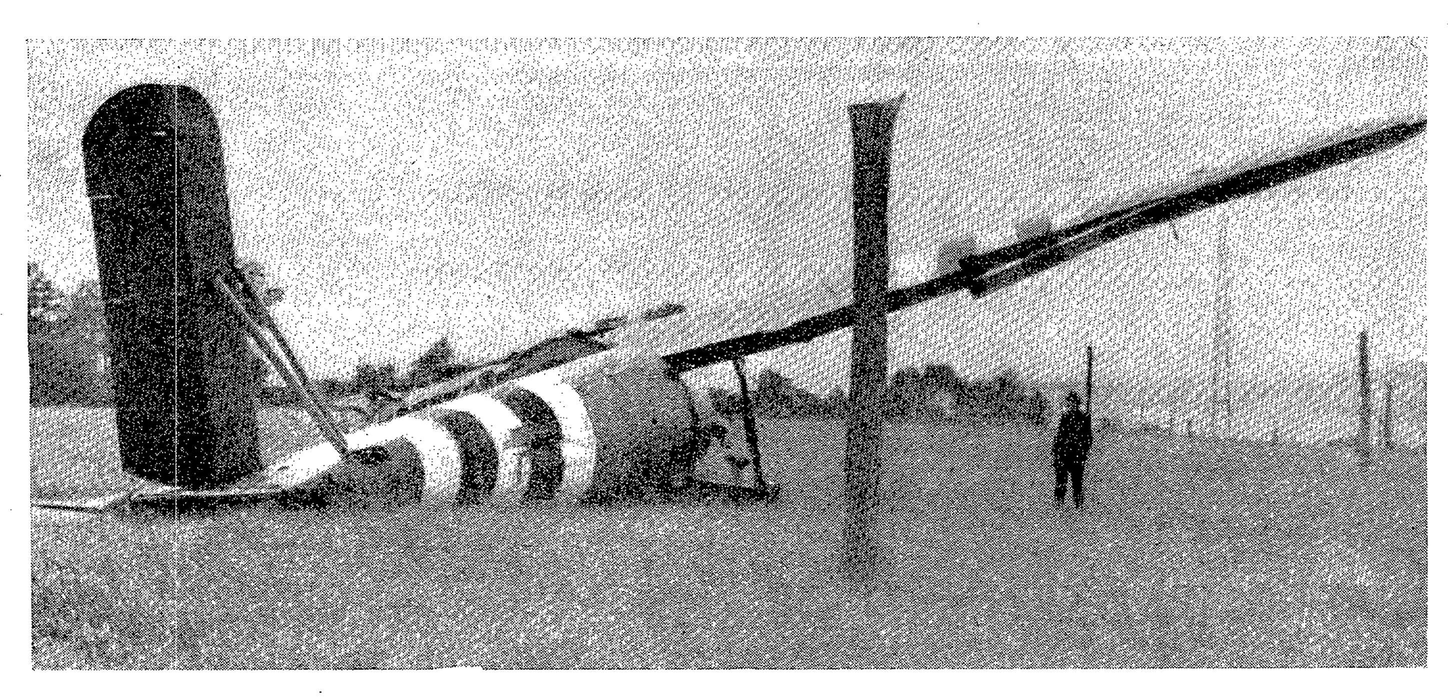
Los americanos utilizan —como hemos dicho— el *C-47*, como remolque de sus planeadores *CG-4 A* y *CG-13*. También han utilizado y utilizan, el *Curtiss C-46*. Emplean el *C-53* —otra versión del *DC-3*, muy parecida— para el transporte y lanzamiento de sus tropas paracaidistas; cometido para el que se encuentra convenientemente equipado y preparado.

Seguramente no está lejano el día que el remolcador de planeadores sea un avión especializado diseñado para tal fin. Pero mientras llega este momento, los distintos países se ven forzosamente obligados a emplear los transportes corrientes, más apropiados por sus características y cualidades para llenar el cometido de avión remolcador, que fueron proyectados, sin embargo, para otros menesteres.

Concentración, embarque y aero-transporte.—Hablemos un poco del empleo y utilización de estas masas aéreas de transportes de tropas. Todo proyecto de operación de desembarco será estudiado cuidadosamente, y anali-



Planeador "CG-4A", utilizado por el Mando de Transportes de Tropas de las A A F.



... en que el fuselaje puede ser rápidamente partido en dos...

zado en sus más pequeños detalles, por el Mando de la Flota aérea encargada de llevarle a cabo.

Los movimientos preparatorios, para poderle llevar a vía de ejecución, serán dispuestos por los siguientes organismos:

a) El Mando terrestre dará las órdenes que afecten a las unidades aero-transportadas que van a ser desembarcadas.

b) Por el Estado Mayor de la masa o Gran Unidad Aérea de Transporte de Tropas, se darán las que se refieran al traslado y concentración, en la zona de los aeródromos de partida, de las unidades aéreas de transporte llamadas a intervenir en la operación.

c) El Mando de la Flota aérea a que pertenezca esta masa, que es el que debe dirigir la operación del desembarco —cuando el Alto Mando Combinado estime llegado el momento— dictará las pertinentes a la concentración de las formaciones de protección y escolta inmediata, en su correspondiente zona de "bases de salida"; así como también corresponde al mismo, escoger y señalar estas zonas de partida, tanto para las formaciones de protección, como para las de transporte; y también, las de "retorno", para las formaciones de transportes vacíos, que volverán a estas bases en lugar de hacerlo a las de "partida"; ya que éstas quizá se utilicen en posteriores concentraciones y conviene evitar toda mezcla de unidades y confusiones perjudiciales.

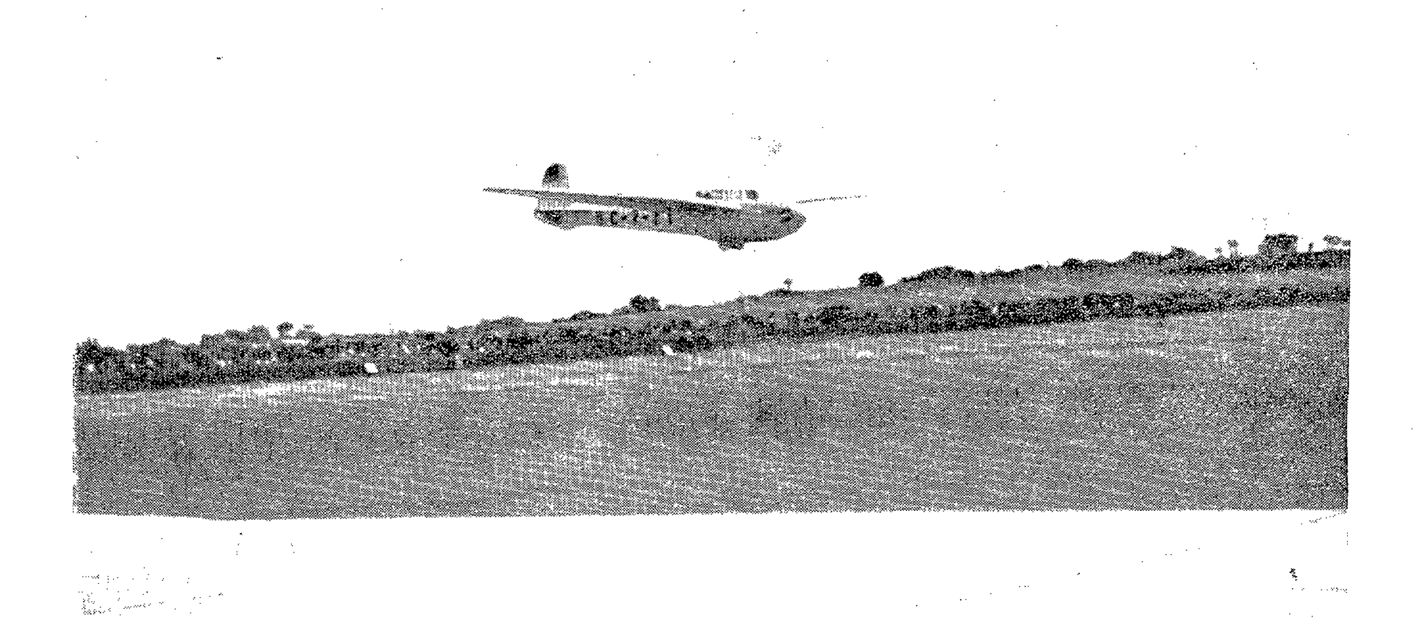
Todos estos movimientos figurarán en un plan conjunto, y las órdenes que se den, estarán de acuerdo con dicho plan. Se determinará el aeródromo de partida de cada unidad, se trazarán los cuadros de marcha y las fechas en que cada elemento debe llegar a estos campos. Se señalará igualmente, el período de tiempo necesario para la concentración y distribución de los trenes aéreos en los terrenos de partida y el preciso para el embarque en ellos de las tropas y material, así como las horas en que deben realizarse los despegues sucesivos. Ordenes para la caza e instrucciones para las formaciones de aviones de transporte vacíos, en sus vuelos de regreso. Será fundamental ceñirse estrictamente al horario señalado en el plan previsto.

(Continuará.)



Información Nacional

VIAJE A LISBOA DE UN VELERO REMOLCADO



Momento del aterrizaje del velero "Kranich EC-1-21" en el aeropuerto de Lisboa.

Atendiendo el ruego del Secretariado de Aeronáutica Civil de Portugal, y para efectuar una exhibición de Vuelo sin Motor en la fiesta que con motivo de la clausura del primer curso de Aeromodelismo portugués se celebró en el aeropuerto de "Portela", la Aviación española envió a Lisboa el día 3 de mayo pasado un equipo de aquella modalidad del vuelo.

Con este motivo realizó su primera salida al extranjero, remolcado por avión, un velero de nuestro "Vuelo sin Motor", cubriendo el recorrido en cinco horas de vuelo a una velocidad de 90 kilómetros por hora. El remolcador fué una avioneta *Fieseler*, y el velero remolcado, un *Kranich* biplaza.

Durante la citada fiesta, y ante el numerosísimo público que llenaba el aeropuerto, se realizaron lanzamientos por avión de veleros *Babys* y *Kranich*, con torno remolque, efectuándose las distintas fases de la enseñanza y el vuelo térmico, acabando la fiesta con una exhibición de acrobacia sobre velero *Kranich*. El resultado de los vuelos fué muy brillante, actuando en ellos el Jefe del Equipo, Teniente Fernández Quintanilla, y los Instructores de Vuelo sin Motor, Vicente Juez, Sevillano y Núñez Valletta. De los vuelos de Vicente Juez nos ocupábamos en el número anterior. Sevillano está en posesión de la marca nacional de distancia.

INAUGURACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA PARÍS MADRID LISBOA

El día 21 de junio se inauguró oficialmente el servicio de la línea París-Madrid-Lisboa por el Air Transport Command, Comercial Service (ATC-CS), con la llegada al Aeropuerto de Barajas del primer avión de aquel organismo que efectúa el recorrido citado. Dicho aparato, que procedía de París, continuó seguidamente el viaje a Lisboa.

Esta línea, por ahora, estará atendida por "Douglas DC-3", y el servicio será semanal, efectuándose los jueves el recorrido señalado y los viernes el regreso Lisboa-Madrid-París.

NUEVO SECRETARIO GENERAL DEL MINISTERIO DEL AIRE

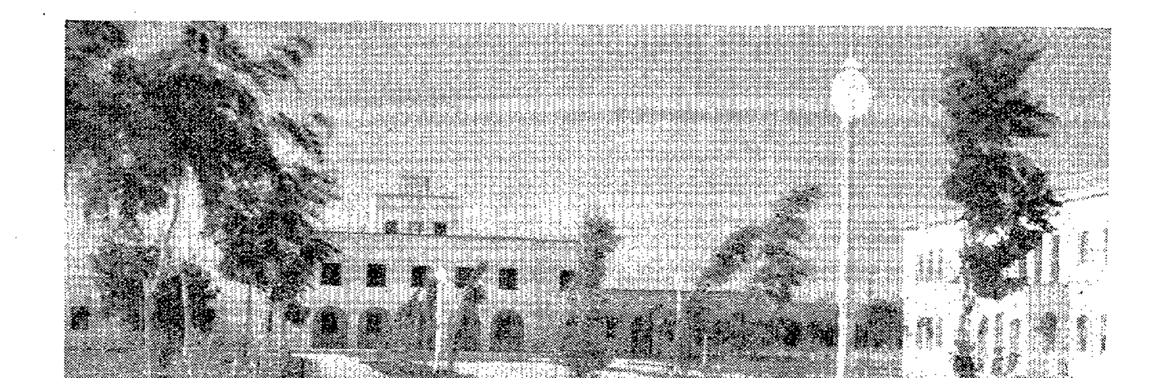
Por Decreto de 26 de mayo último cesó en el cargo de Secretario General del Ministerio del Aire el Teniente Coronel de Ingenieros Aeronáuticos don Francisco Iglesias Brage; y por otro de igual fecha, queda nombrado para sustituirle el del mismo empleo y Cuerpo don José Pazó Montes.



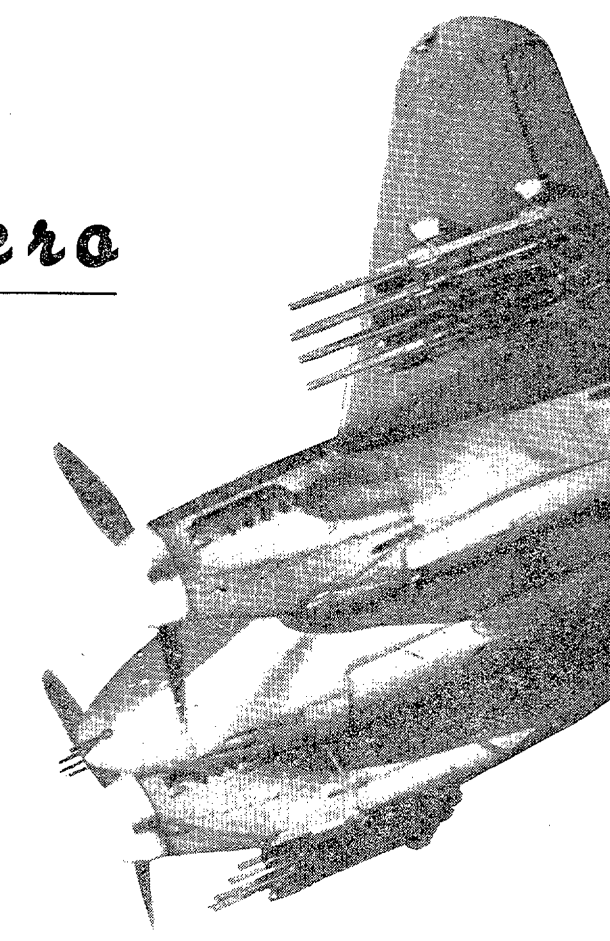
En plena huerta de Valencia, y en el Aeropuerto de Manises, los nuevos edificios de las instalaciones del Aeródromo Militar forman un conjunto que constituye un modelo de acuartelamiento.

Amplios e higiénicos locales para la tropa, con su Hogar del Soldado, campos de deportes, pabellones de Jefes, Oficiales y Suboficiales, edificios para Escuelas Regimentales y de Especialistas, Pabellón Enfermería, torre de Mando, etc. Construcciones sobrias, pero con un sentido práctico y de buen gusto que los hace acogedores y alegres para la vida de guarnición.

La urbanización, con sus zonas de arbolado y jardinería, enmarca los edificios y constituye un bello rincón más de la fecunda y atrayente huerta levantina.



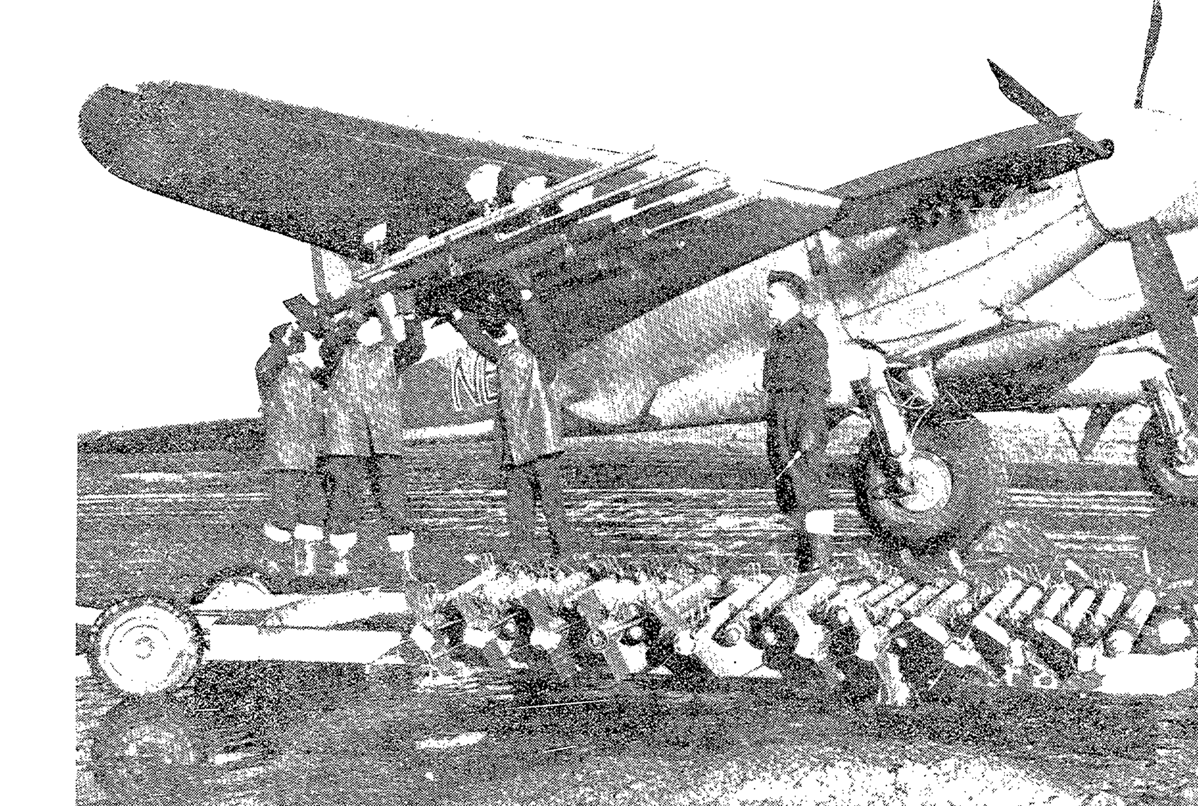
Información del Extranjero

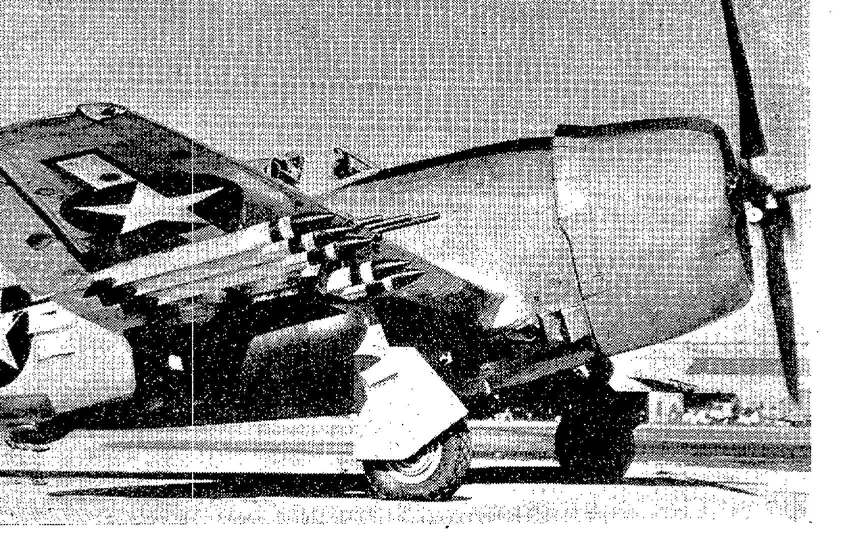


NUEVA VERSIÓN DEL "MOSQUITO VI"

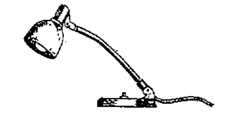
Desde que realizó su primer vuelo de guerra el 19 de septiembre de 1941, para llevar a cabo una misión de reconocimiento fotográfico, el "Mosquito" ha desempeñado en su extenso repertorio los papeles de bombardero rasante y bombardero nocturno de largo alcance, caza diurno y nocturno, transporte civil y militar de gran velocidad, avión meteorológico y acción contra el tráfico marítimo. En este último empleo, equipado con un cañón de 57 milímetros.

A diferencia de la mayoría de los actuales aviones de primera línea, el "Mosquito" fué proyectado y construído después de empezada la guerra, y durante algún tiempo fué el avión más rápido del mundo que prestaba servicios en el frente. Las fotografías que acompañamos corresponden a una nueva versión del caza-bombardero, o sea del "Mosquito VI", empleada ahora contra el tráfico marítimo para completar la acción del "Mosquito XVIII". Esta nueva versión del "Mosquito VI" va equipada con ocho cohetes, con un peso de 27 kilogramos cada uno, instalados en los planos; cuatro cañones de 20 milímetros y cuatro ametralladoras ligeras. Puede llevar, además, dos bombas de 250 kilogramos.

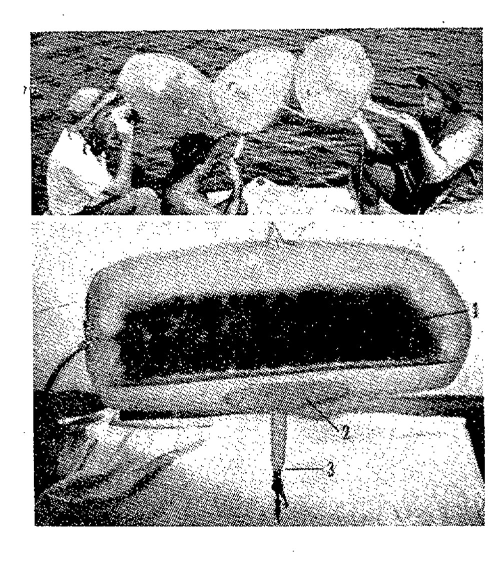




Nueva versión "N" del caza de gran radio de acción "P-47", más conocido con el nombre de "Thunderbolt", que va provisto de un motor "Pratt Whitney" de 2.100 cv., que le anima con la máxima velocidad de 725 kms/hora. En la nueva versión va equipado con diez cohetes perforantes y ocho ametralladoras de 12,7. Puede llevar dos bombas de 250 kilogramos. La autonomía de este avión es de 1.600 kilómetros, que puede ser aumentada merced a unos depósitos suplementarios instalados en los planos.



DESTILADORES DE AGUA DEL MAR

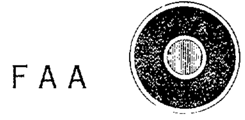


El eterno problema de solventar la difícil cuestión de proporcionar agua potable a las tripulaciones perdidas en alta mar acaba de ser resuelto por el servicio técnico norteamericano. Un ligero globo, cuya envuelta permite el paso del 90 por 100 de los rayos solares, recoge el calor de éstos y lo acumula en unas esponjas empapadas en agua del mar. El agua evaporada por este procedimiento pasa a un recipiente, donde se convierte en agua potable por enfriamiento, mientras que las esponjas retienen las sales. 1. Esponjas de forma exagonal.—2. Cámara colectora del agua potable.—3. Tubo por el que se injiere el agua.

(Tomado de la revista norteamericana *Air Force.*)

FICHAS DE IDENTIFICACION DE AVIONES

Continuamos en este número la publicación de "fichas de identificación de aviones" correspondientes a la primera serie, es decir, a los aviones que en los primeros meses de 1944—antes del desembarco de Normandía—formaban parte de las unidades de primera línea de estos tres países: Alemania, Estados Unidos y Gran Bretaña. No se incluyen aquellos que por su anticuado diseño o limitadas características para su empleo militar se utilizan sólo en frentes secundarios o en formaciones y servicios de segunda línea, ni tampoco los que se encuentran aún en período experimental o recién entregados a las unidades.

FAA 

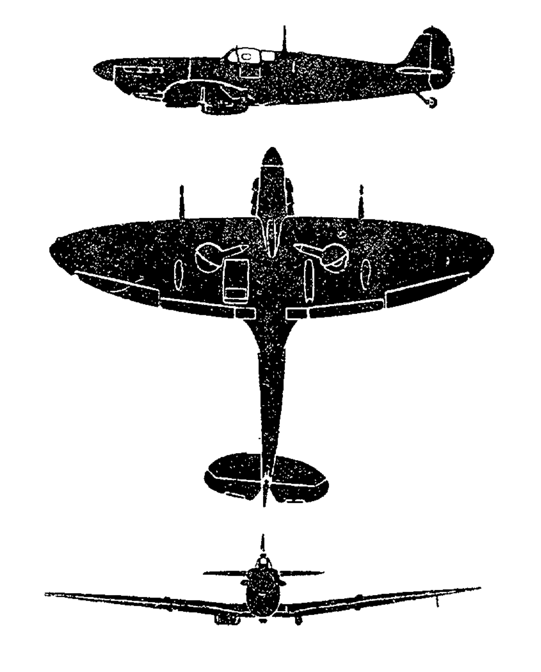
Vickers-Armstrongs Supermarine

"SEAFIRE"

Caza monomotor y monoplaza, que viene a ser la versión embarcada del "Spitfire". Dotado de un motor "Rolls-Royce, "Merlin", de 12 cilindros en V y fuselaje "monocasco", completamente metálico. Para poder actuar desde portaaviones lleva alas plegables, gancho para engancharse en el dispositivo de frenado de la cubierta de aterrizaje, y demás equipo especial para su cometido. También instalación para ser lanzado con catapulta. Muy empleado en 1943 por las fuerzas aéreas de la Flota británica (FAA), recientemente se ha visto desplazado por el "Fairey Firefly".

ARMAMENTO.—Dos cañones de 20 mm., de tipo "British Hispano", y cuatro ametralladoras ligeras "Browning" o cuatro cañones "British Hispano" de 20 milímetros; todos en las alas.

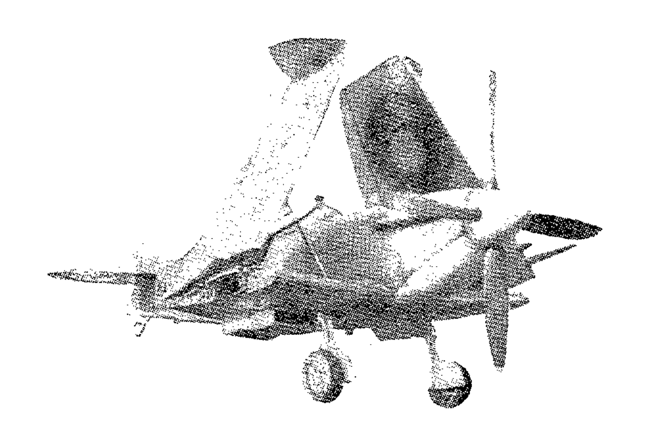
EQUIPO.—Un tripulante, piloto, en la cabina, empotrada sobre el ala. Está dotado de equipo completo de radio para el vuelo nocturno y para el vuelo a ciegas.



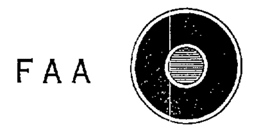
CARACTERISTICAS:

- **Velocidad máxima, 590 kilómetros/hora a 5.950 metros. Velocidad inicial de subida, 915 metros por minuto. Subida a 6.100 metros, siete minutos. Subida a 9.150 metros, trece minutos.**
- **Techo de servicio, 10.980 metros. Techo absoluto, 11.130 metros.**
- **Pesos: Vacío, 2.300 kilos; material e instalaciones fijas, 129 kilos; combustibles y aceite, 297 kilos; piloto, 91 kilos. Carga militar, 377 kilos. Carga disponible: total, 765 kilos.**

Cargado, 3.065 kilos.



ALA BAJA, DE PLANTA ELIPTICA, CON EXTREMIDADES AFINADAS (versión normal).—NARIZ AFILADA.—CABINA TRANSPARENTE, PROLONGADA EN RECTA POR LA PARTE SUPERIOR DEL FUSELAJE.—EL PLANO FIJO VERTICAL, DE COLA, FORMA PARTE INTEGRANTE DEL FUSELAJE POSTERIOR



Fairey Aviation

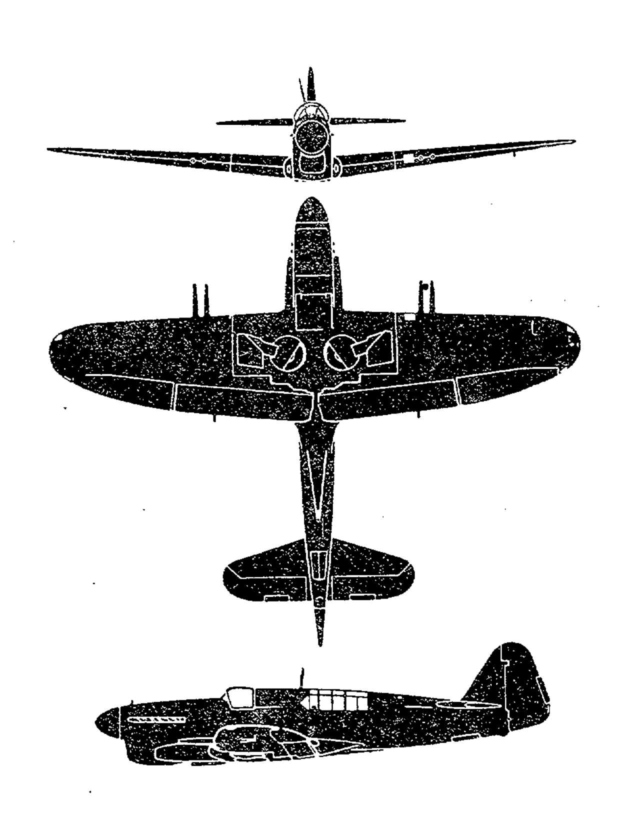
26

"FIREFLY"

Caza biplaza y monomotor, embarcado en los portaaviones de la Flota. Va equipado con motor "Rolls-Royce" "Griffon", con hélice de tres palas, y hoy día está considerado como el mejor caza embarcado de la Marina británica. Junto con el torpedero-bombardero "Fairey Barracuda", constituyen la dotación ideal de los modernos portaaviones. Además, muy apropiado por su gran autonomía para actuar como caza de escolta de los bombarderos embarcados a considerable distancia de sus bases flotantes, y también, para realizar misiones de reconocimiento ofensivo. Aviones de estos dos tipos, fueron los que llevaron a cabo el ataque, seguido de hundimiento, del acorazado alemán "Tirpitz".

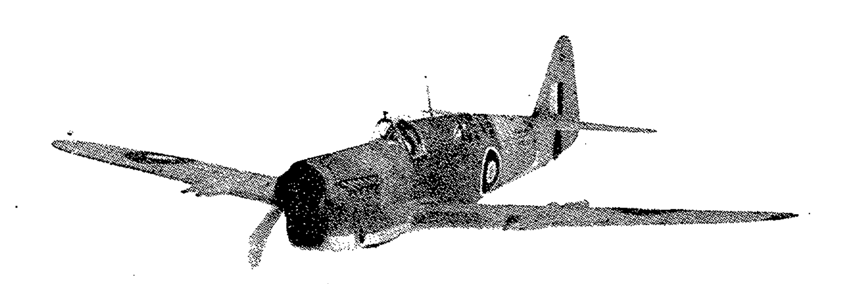
ARMAMENTO. — Cuatro cañones de 20 mm. en los planos.

EQUIPO.—Dos tripulantes: Piloto y observador-ametrallador. Va dotado de grandes "flaps", del tipo "Youngman", que se retraen.



CARACTERISTICAS:

— No han sido publicadas todavía las destacadas características de este moderno aparato, que aparece tomando parte en las operaciones navales en 1944.



ALA BAJA.— PLANO FIJO VERTICAL, TRIANGULAR.—PLANO FIJO HORIZONTAL, CON SU TIMON, MARCADAMENTE ADELANTADO.—DOS CABINAS TRANSPARENTES Y DESIGUALES



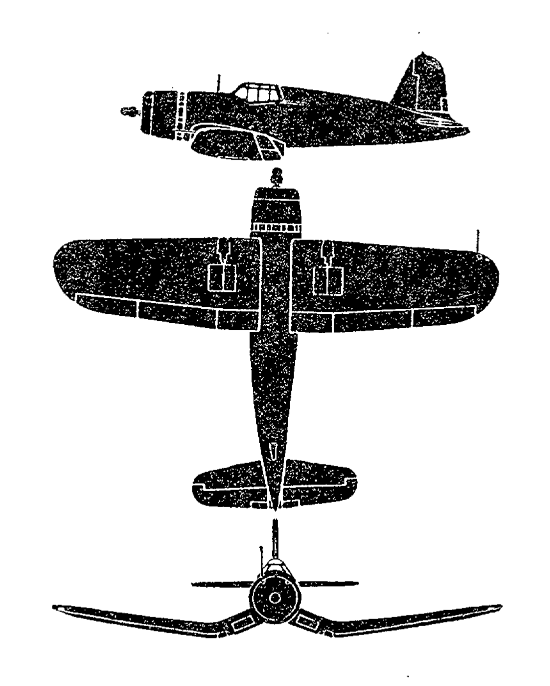
Vought-Sikorsky

F4U-1 "CORSAIR"

Caza embarcado de las fuerzas aéreas de la Marina, provisto de un motor radial Pratt y Whitney "Doble Estrella" R-2.800, de 2.000 cv., y reputado aún como uno de los mejores aviones de caza embarcados, debido a su extrema velocidad, su poderoso armamento y su pronunciada autonomía. Pese a sus cualidades, este avión de caza es empleado en misiones lejanas, y sin perder su carácter, se le encomiendan frecuentes misiones de reconocimiento.

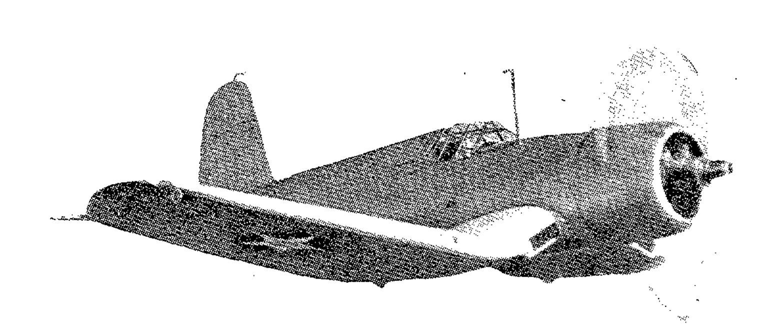
ARMAMENTO. — Seis ametralladoras de 12,7 mm., situadas en los planos y fuera de la influencia de la hélice. Tiene dispositivos en los planos para poder llevar bombas, y últimamente este avión ha comenzado a emplear cohetes.

EQUIPO.—Un tripulante con instalación de radio y de oxígeno para grandes alturas, y medios anticongelantes.



CARACTERISTICAS DE VUELO MAS SEÑALADAS:

— Velocidad máxima: 590 kilómetros/hora.
— Velocidad de crucero: 505 kilómetros/hora.
— Autonomía: 2.400 kilómetros, con depósitos suplementarios instalados debajo del fuselaje.
— Techo: 10.500 metros.



ALA BAJA, DE EXTREMIDADES REDONDEADAS.—NARIZ CIRCULAR Y ACHATADA.—FORMA DE LAS ALAS, MUY CARACTERISTICA, DE GAVIOTA INVERTIDA.—CABINA POCO VISIBLE

NAS 

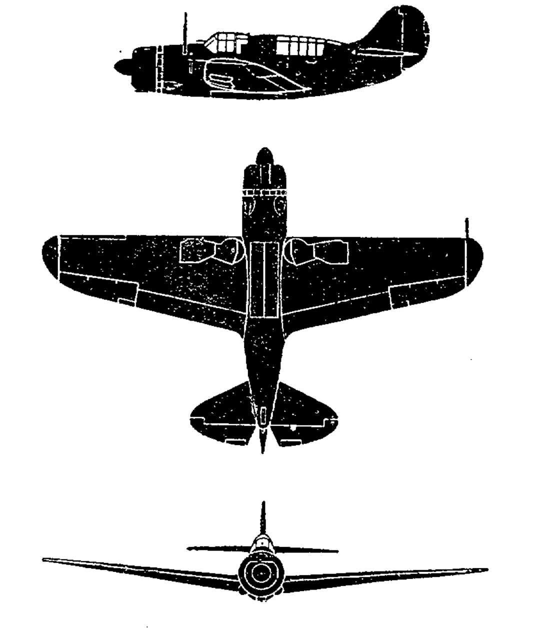
30

Curtiss

SB2C-1, "HELLDIVER"

Bombardero embarcado monomotor, provisto de un "Wright "Cyclone" R. 2.600, de 1.750 cv., y que presenta la particularidad de que fué el primer bombardero en picado que lleva almacenado sus bombas dentro del fuselaje. Muy empleado en los portaaviones, de los que despega fácilmente, incluso con su carga completa de bombas; también está preparado para ser catapultado. Hace también las veces de avión explorador, y con la plena carga de bombas y una autonomía más reducida, realiza la misión de bombardeo en picado. En la NAS la designación "SB2C-1" se da cuando este avión está construído por la Curtiss-Wright. Es también conocido con los indicativos de "SBF-1", cuando lo fabrica la Fairchild, y de "SBW-1" si lo construye la Canadian Car y Foundry.

ARMAMENTO.—Cuatro ametralladoras fijas en los planos de 12,7 milímetros y una del mismo calibre, manejada por el observador, que defiende los sectores de la cola; esto por lo que al "SB2C-1" se refiere. En la última versión, denominada "SB2C-4", las cuatro ametralladoras fijas del plano son sustituídas por dos cañones de 20 milímetros, y en los sectores de la cola el observador dispone de dos ametralladoras de 12,7, de montaje en órgano.

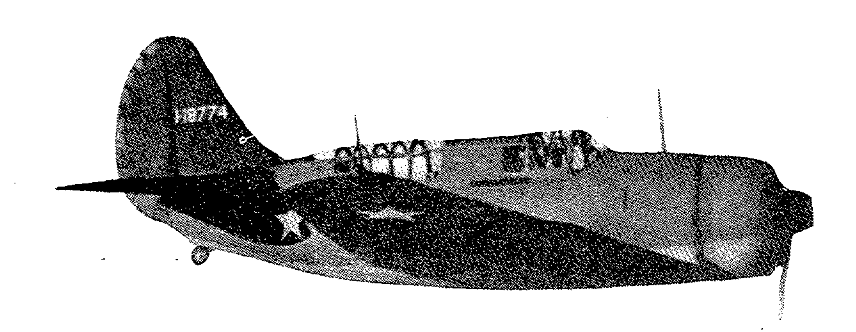


EQUIPO.—Dos tripulantes. Un piloto y un observador en una cabina de cristal con separación de ambos tripulantes. Instalaciones de radio y sistema hidráulico para tren de aterrizaje. Gancho para aterrizaje en las cubiertas de los portaaviones.

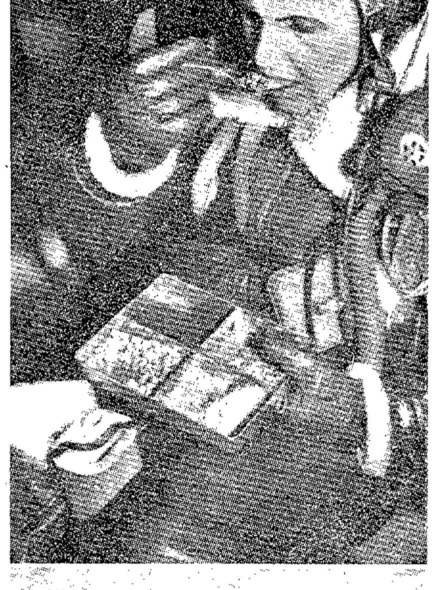
CARACTERISTICAS DE VUELO MAS SEÑALADAS:

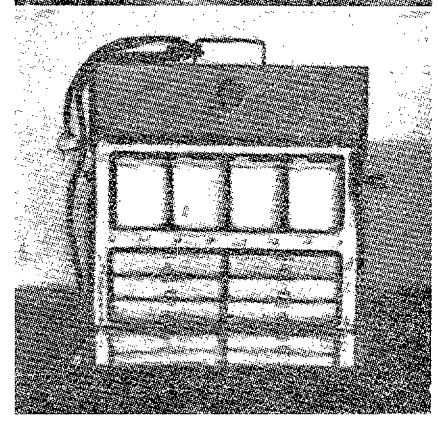
- **Velocidad máxima: 450 kilómetros/hora.**
- **Velocidad de crucero: 380 kilómetros/hora.**
- **Peso en vacío: 3.600 kilos.**
- **Peso en carga: 6.000 kilos.**

En su última versión este aparato se denomina, como ya indicamos, *SB2C-4*, que también está al servicio de las Fuerzas Aéreas del Ejército, en cuyo caso toma el nombre de *A-25*.

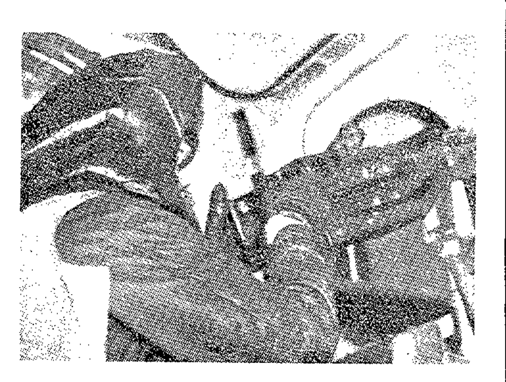


ALA BAJA, DE EXTREMIDADES CURVADAS.—NARIZ ACHATADA.—FRENOS AERODINAMICOS MUY VISIBLES. UN SOLO TIMON DE LINEAS MUY PRONUNCIADAS.—CABINA AMPLIA Y DESTACADA Y QUE DA LA SENSACION DE DOS CABINAS SEPARADAS





Termos eléctricos para la conservación de alimentos, que van instalados en algunos aviones de las Fuerzas Aéreas norteamericanas. Dispone cada uno de seis bandejas metálicas rectangulares, subdivididas en varias partes, para alimentos diferentes, y cuatro recipientes cilíndricos para líquidos. El cajón de la parte superior contiene cubiertos y otros utensilios para la comida. Uno de estos termos basta para la tripulación de un bombardero medio, y en las *Superfortalezas B-29*, dos son suficientes para las necesidades de su equipo.



En la fotografía se ve el nuevo casco, que debidamente adaptado protege a las tripulaciones aéreas de las heridas que puedan recibir en la garganta o en la cabeza. Lleva para ello unas láminas de acero, que se adaptan a la cabeza y garganta, embutidas en un casco de lona, recubierto por otro de cuero y forrado el conjunto de algodón y goma. Su peso es de 2,5 kilogramos, pero ni molesta ni impide la libertad de movimientos, porque gravita sobre los hombros. Es utilizado en la 15 Fuerza Aérea.

EQUIPO PARA LAS NECESIDADES DE LAS FUERZAS AÉREAS NORTEAMERICANAS



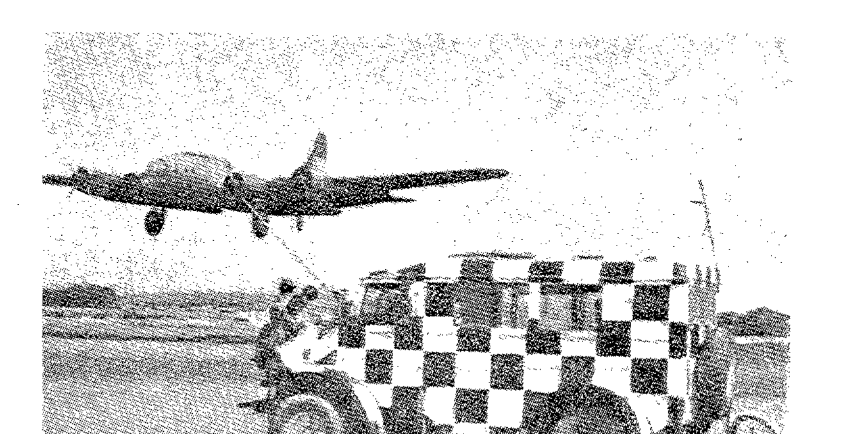
CONTROL DE ATERRIZAJES Y SALIDAS EN LOS AERODROMOS

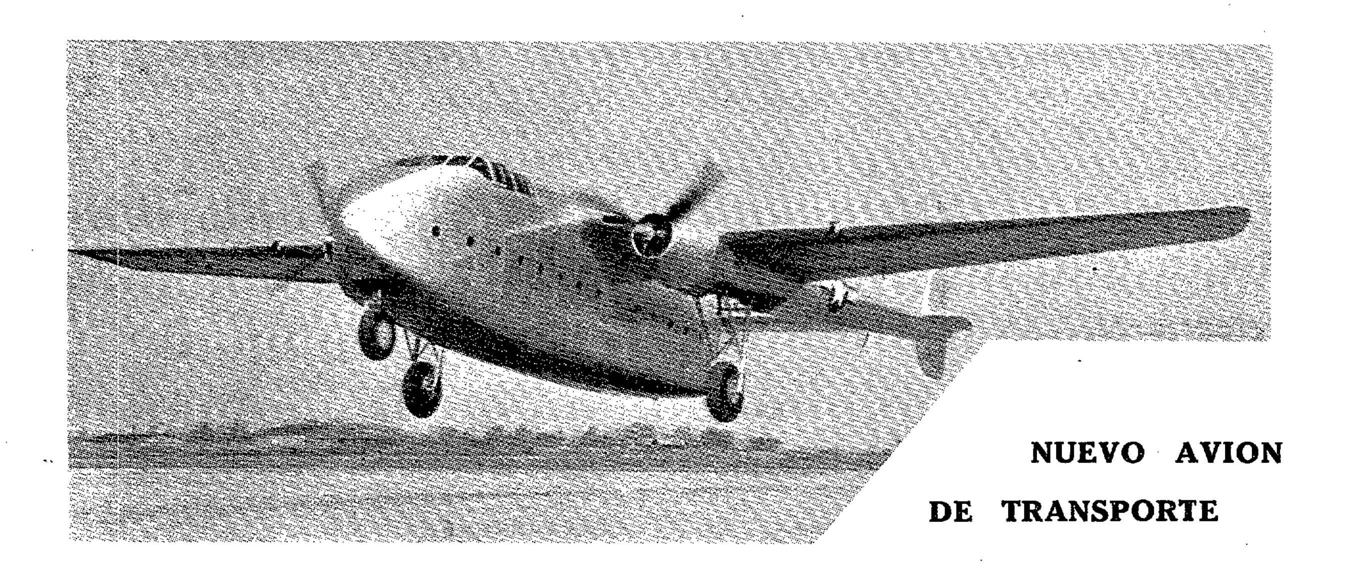
Cada día adquiere mayor importancia el control de aterrizajes y salidas en toda clase de aeródromos, dado el número de aviones que continuamente entran y despegan en los campos de aterrizaje, lo que ha originado una nueva especialidad: el Oficial de control de las pistas, que es quien ordena las salidas y despegues y dirige todo el tráfico del aeródromo cinco millas antes de llegar al mismo. Dirige también el trasiego de aviones rodando en el campo, por pistas auxiliares, para dejar así libre la pista de entradas y salidas y no entorpecer las maniobras de esta clase previamente solicitadas.

Este Oficial generalmente comunica en radiofonía con los aviones. Cuando carece de este medio se vale de señales convencionales, emitidas por reflectores, como se ve en la fotografía superior, y en último extremo por discos o banderas de señales.

En los campos previamente organizados el Oficial de control se instala en la torre de Mando, de donde no puede ausentarse un solo momento, y que le brinda, por otra parte, toda clase de elementos necesarios para el desempeño de su misión. En los campos eventuales, o de fortuna, y donde el tráfico es numeroso, se emplean automóviles cerrados, en cuyo interior están instalados todos los medios para comunicar con los aviones en el aire o en el suelo, tanto radiofónicos como ópticos. De esta forma el control de tráfico dispone de una especie de torre de Mando móvil, con la evidente ventaja para la rapidez, y que para no confundirse con otros vehículos y llamar al mismo tiempo la atención del personal volante, se pinta de la forma que indica la fotografía inferior. En algunos aeródromos de Francia, durante los últimos meses han sido utilizados para este cometido pequeños automóviles "jeeps", con una cubierta de plexiglás que protege completamente su parte superior de las inclemencias del tiempo y facilita a la vez la observación del campo.

(Los datos y fotografías de esta página han sido tomados de la revista *Air Force*, publicación oficial de las Fuerzas Aéreas del Ejército de los Estados Unidos.)

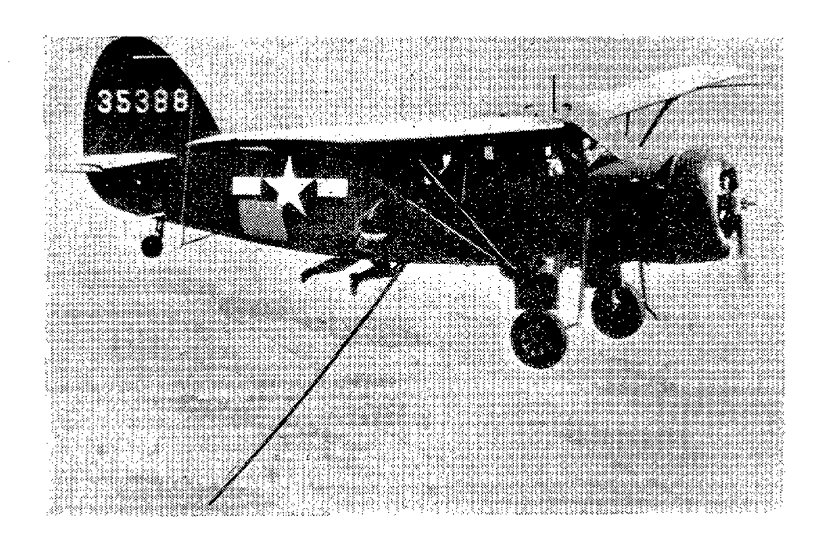




NUEVO AVION DE TRANSPORTE

El nuevo avión de transporte *Fairchild C-82*, conocido vulgarmente en los Estados Unidos como el *Sky-Boxcar;* está equipado con dos motores *Pratt-Whitney"*, de 2.100 cv. Puede recorrer 5.600 kilómetros, con un peso total de 25 toneladas. Como avión de transporte de Tropas, puede llevar a bordo 42 soldados con su equipo completo, y como ambulancia a 75 heridos, acompañados por tres médicos. Puede transportar también un tanque "Thomas 9E-1" o una pieza de campaña de 75 milímetros.

(Tomado de la revista norteamericana *Air Force.*)





De lo vivo a lo pintado (Número 14)

Por el Capitán Auditor
JOSE MARIA GARCIA ESCUDERO

La historia del capitán René Fonck.

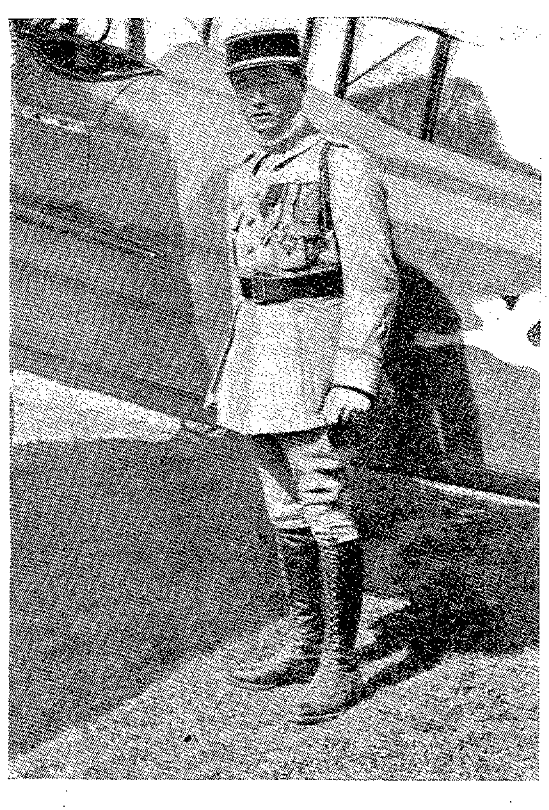
Lo mejor será empezar por las palabras con que los periódicos nos la han contado. Pues bien, es el caso que cuando, en la recién terminada guerra, el sargento Cole, de las Reales Fuerzas Aéreas, regresaba de una incursión sobre tierras alemanas, su aparato fué derribado por la artillería antiaérea; y que, habiéndose lanzado en su paracaídas a la oscuridad, cerca de Malinas, el aviador perdió el conocimiento para recobrarlo con ocasión de encontrarse sobre un montón de escombros, mientras un monje de hábito gris le examinaba a la luz de una linterna. Sin despegar los labios—sigue la historia—, el monje le condujo al refectorio, donde otros miembros de la comunidad le auxiliaron, tras lo cual, y después de tres días de reposo, el sargento fué conducido en una motocicleta hasta su base. Durante el camino—termina la breve relación—el aviador británico tuvo conocimiento de que su acompañante se llamaba René Fonck. Una vez en la base aérea, el monje desapareció en el vehículo con dirección al monasterio.

Y se acabó la historia. O, mejor dicho, empezó. René Fonck es el nombre de uno de los más famosos pilotos de la otra gran guerra. Lo que de él recuerda la fama lo recordaremos nosotros aquí en pocas líneas. En noviembre de 1918 contaba veinticuatro años, 126 enemigos derribados, el grado de capitán y una reputación que sólo cedía a la de un Guynemer, dentro del campo aliado; su popularidad era, sin embargo, superior quizá a la del segundo, pues que Fonck, sobre saber igualmente derribar enemigos, poseía "una evidente habilidad para narrar con alegre desenfado sus victorias sobre los pilotos alemanes", cualidad que bastaba para que se convirtiera, si no en un héroe nacional, "sí en una de esas personas que la Francia de aquellos y de todos los tiempos ha gustado de elevar a la cima de la popularidad, publicando sus retratos en todos los periódicos y explicando a las gentes de todo el mundo cuál es el color que prefiere y si tiene el hábito de madrugar". Pero ese es justamente el flaco de estos tiempos: que se afanan en contar precisamente aquello que, en el fondo, no debe importarle a nadie, callándose, en cambio, lo que realmente importa: en el caso de Fonck, cuál era el alma que tras todo lo superficial alentaba, y sin la cual, añadamos, ni una sola



En honor de Guynemer desaparecido (20 noviembre 1917): Delante de las banderas, el capitán Heurtaux, apoyado en dos bastones, y el teniente Fonck, tras la entrega de condecoraciones.

(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)



René Fonck, ante su aparato.

(De la obra de Dollfus y Bouché.)

de las pasadas victorias habría sido posible. A la gloria de un día siguió la desgracia. Fonck, en el tiempo jubiloso de la postguerra, proyectó la travesía Nueva York-París, sin escalas. Con su aparato, incendiado a poco de partir, cayó su gloria. ¿Nueva tentativa? En todo caso, fué tal la indiferencia que le rodeó, que desistió del vuelo. Un hombre vencido fué lo que en apariencia devolvió el "Ile de France" a su patria en el mes de octubre de 1937; un hombre sobre el cual, en seguida, cayó el silencio en que ha permanecido hasta hoy.

Pero es entonces, precisamente entonces, cuando empieza la historia más interesante: la del alma que la publicidad vocinglera no supo adivinar. El antiguo aviador ha aparecido ahora a la sombra de las torres de Malinas, bajo la oscura capucha del monje. En los tiempos de Jacobo de Vorágine sucedían historias así. Era la edad en que pacientes miniaturistas podían miniar amorosamente las historias en que cumplidos seguidores de aquel San Jorge, que fué "muy leal caballero de la cristiandad", pues "proclamó sin temor a Nuestro Señor en medio de los paganos", como escribía San Ambrosio, renunciaban un buen día al brillo de una fama que, de repente, se les antojaba carga harto pesada, para cambiarla por el silencio maravilloso de cualquier claustro. Pero eso, que era posible en una edad esencialmente lógica—tan lógica como para dorar el nombre de Dios y no el del Oro, nos explica Chesterton—, había empezado a olvidársenos en esta otra que muchos sospechábamos definitivamente olvidada de las buenas leyes de la Caballería. De que aún no es así es confortadora prueba este caballero René Fonck, convertido en oscuro monje. Caballero, que nada como la aviación nos trae el recuerdo de la andante Caballería; pero caballero que ha sabido, como el míster Herne de Chesterton, redivivo Quijote, ver el mundo limitado por la forma de la capucha, forma que es, ya lo sabéis, también la de la ojiva, y ha acertado, además, a descubrir la última raíz de toda Caballería, que está en la Teología. Caballero, sobre todo, que, fiel al mismo amor de la velocidad que fué signo de su vida de combatiente, buscó llegar más de prisa a su último fin en la aparente calma de un claustro, que así ha sido teatro de su postrer victoria; pues recordadlo: mucho podemos ganar en el mundo; pero, con palabras de Tomás de Kempis, "la perfecta victoria es vencerse a sí mismo". Y esta victoria creemos que lleva camino de merecerla quien fué en el siglo Capitán René Fonck, aviador famoso, y ya, para los hombres, es sólo un monje de Malinas.

¿Es pecado volar?

La pregunta, por extraña que hoy pueda parecernos, se hizo, sin embargo, y, lo que es más, se contestó afirmativamente. Podéis recordar dónde, pues que hace ya tiempo, pero desde esta misma Revista, he dado razón de ello; por si lo habéis olvidado, como presumo, os diré que ello fué en el "Diario de Avisos", de Madrid, de 1791, y con ocasión de la polémica promovida por un artículo en que un cierto don Joaquín Calonge sostenía la imposibilidad del vuelo—se entiende, dirigido—y de paso advertía del pecado mortal a que se exponía quien arriesgara inconsideradamente su vida en artefactos del género de los globos. Recuerda ello la polémica—ésta de muchas más campanillas—que se promovió con motivo de la licitud de los toros, que llegaron a ser condenados por una Bula de San Pío V. Pero en este caso, y a más del desuso de la tal condenación, se hace preciso pensar—como en algún artículo ha tiempo aparecido en "Razón y Fe" se advertía—que, en opinión de no pocos teólogos españoles, la condena, aplicable a otros países por el riesgo notorio en que su torpeza ponía a los toreros, no lo era con relación a país pródigo en lidiadores como los nuestros; cosa que ya no sería de estricta aplicación a la aeronáutica, toda vez que no conozco raza especialmente capacitada para tal menester. Pero tampoco se trata, bien mirado, sino de la condena de don Joaquín Calonge, y de un asunto de puro interés documental. Claro es que en él hay dos partes: una, la de técnica aeronáutica, es a saber, la dirección de los globos; otra, la consecuencia moral de don Joaquín Calonge. En cuanto a esta consecuencia, ciertamente, la teología católica ha considerado ilícito, con ilicitud proporcional directamente al riesgo afrontado e inversamente al motivo para afrontarlo, el exponer una vida corporal de cuya buena administración somos responsables; se explica que don Joaquín, que consideraba de imposible perfeccionamiento un invento muy inseguro entonces, llegara a condenarlo. Sólo que es precisamente ahí—en negar la perfectibilidad del invento, y consiguientemente el motivo suficiente a quienes para lograrla se expusieran al peligro; en apreciar aún en su tiempo ese peligro con notoria exageración—, donde se equivocó; en la premisa técnica, no en la teológica. Que es lo que me importaba puntualizar.

Primera Carta: 18 de enero de 1791.

Señores Diaristas:

Muy señores míos: Desde que empezó la idea de los globos aerostáticos he defendido ser imposible dar el giro que pretenden los inventores, defendiendo yo todo lo contrario con los apasionados globulistas, que son algunos que no se han parado en la posibilidad o imposibilidad de la pretensión del todo aéreas.

Mas ahora que el autor de la Mágica experimental, permitida, entre otros puntos, toca este al folio 98, question 5 de su semi pronostico (mejor título que el que le pone), asienta por imposible navegar por los ayres, y se deja en el tintero las razones que muestran este imposible, tomo a mi quenta dar las que la razón natural (de que a Dios gracias debo poca o bastante) y las cortas luces que adquirí en la Filosofía me dictan: digo lo primero, preguntando qué fuerza hay y sabe el señor Globulista para dirigir su globo, rodeado del grave peso del ayre, impidiendo este, con su gravedad, el camino que se imagine o pretenda? Presume navegar por el, como las aves, haciendo estas sus giros? Sepa que se engaña, porque a las aves dió el autor de la naturaleza esta facultad, y todas las proporciones precisas para volar; pero hasta ahora a ningún globulista se las ha concedido y ni espera conceder.

Lo primero, por los muchos y graves inconvenientes que se seguirían de esta invención, que ahora no hago más que indicarlos.

Lo segundo, que es en algún modo querer usurpar a Dios las facultades que tiene divididas a los vivientes, como a las aves el ayre, a los peces el mar y a los demás animales la tierra; y si el señor Globulista nos saca a cada uno de su esfera y lo pone en la que no le ha concedido Dios, verá el fin tan lastimoso que tiene.

La segunda razón, porque lo juzgo imposible (dejando otras por ahora), es evidente con una similitud muy comun y frequente; hay algún Piloto que dé guía y gobierne alguna nave sumergida? Todos saben que es imposible, y sólo elevarla y sacarla es una dificultad; luego cómo el Globo sumergido en el ayre ha de mudarse a la voluntad de su dueño?; lo más que hace es subir en fuerza del gas de los espíritus, del humo y demás ingredientes que lo elevan, y puede ayudar lo atractivo del fuego elemental que reside en el ayre, según la filosofía; pero irá y seguirá ya elevado a donde la corriente del ayre le impela, y no a la voluntad de el inventor.

También digo al señor Globulista (por si no lo sabe) que peca mortalmente en subir en esa invención, y que desde ella se bajará al Infierno si con la caída pierde la vida: la razón es evidente en toda sana moral: todo aquel que por antojo o voluntariedad se expone a peligro grave de perder la vida, o algún miembro principal, peca mortalmente, y ningún católico le excusa de él, y finalizando sus días en este infeliz estado, a dónde irá, señor Globulista? Qué buen viage, y no faltan algunos exemplares de desgracias de esa invención.

Deteste Vmd. esta idea, y no me reiré ni los ingleses cuando publican en una Gaceta (que no tengo presente qual), que mientras los franceses intentan navegar por los ayres sin utilidad, ellos baxo del agua sacaban algunas útiles producciones. Y, finalmente, tenga presente el señor Globulista la sabia y bien meditada prohibición que hizo el señor Emperador Joseph II (de gloriosa memoria) de semejante invención en todos sus dominios; que sin duda mejor que yo conoció lo aéreo del dichoso globo, lo nada útil y lo sobrado costoso.

Espero merecer a Vmds. (si tienen a bien) den al público esta, por si tropieza con el autor aerostático, a quien no negaré la cara en pública palestra, y entre tanto queda de Vmds. su seguro servidor y Capellán Q. S. M. B., JOAQUIN CALONGE Y GONZALEZ.

Num. 229 951



DIARIO DE MADRID,

DEL MARTES 14 DE AGOSTO DE 1792.

San Eusebio Conf. = Quar. Hor. en los Agonizantes calle de Fuencarral.

Afecciones Astronómicas de hoy.

El 26 de la Luna menguante. Sale á las 2 h 8 m. y 18 s. de la madrugada; se pone á las 4 h. 48 m. y 16 s. de la tarde; y está en los 16 grad. 2 min. y 23 s. de Cancer, Sale el Sol á las 5 horas. y 9 m. ; se oculta a las 6 h. con 51 minu. y esta en los 22 grad. 15 min y 38 seg. de Leon. Debe señalar el Relox al medio dia las 12 h. 4 min. y 9 s. La Equacion mengua 11 s. en 24 h. y el Equinoccio dista del Sol 14 h. 21 m. y 29 s.

Afecciones Meteorolo. de ayer.	Epoc. del dia.	Term. Reau.	Term. Far.	Baro. Torricel.	Viento y tiempos
	A las 7 de la m.	22 g. s. el o.	76 g. s. 32	25 p. 11 l.	N. E. Sol - Raso.
	A las 12 del dia.	26 g. s. el o.	81 g. s. 32	25 p. 11 l.	S. E. Sol y Rasa.
	A las 5 de la tar.	26 g. s. el o	84 g. s. 32	25 p. 11 l.	Calm. Sol Ras.

AEROSTATICA.

Entre tanto que el celebre Capitan D. Vicente Lunardi, tiene la gloria de darnos una relacion circunstanciada del expectaculo que ha ofrecido á nuestra curiosidad, seanos licito decir alguna cosa, asi en obsequio suyo, como para que llegue á noticia de las personas que ó bien no lo han visto, ó han tenido el corto placer de verlo confundido en la mayor elevacion, donde la vista que apenas percibe el objeto defrauda á la imaginacion y á la razon de todo el interes que presenta tan delicado experimento.

El Domingo 12 del corriente, como se tenia ofrecido, con el mayor sosiego, y sin precipitacion, se fue llenando el globo en el mismo parage en que estaba colgado en medio del Paterr del Buen Retiro. Fue inumerable y muy lucido el concurso de ambos sexos, y todas clases, que ofrecia de todos lados un expectaculo hermosisimo á la vista. Las bandas de musica de los tres Regimientos de Infanteria, alternaron, como se dijo en el Diario de 11 del corriente, variando de musica. Despues de las quatro se fueron quitando los toldos que cubrian el globo por la parte del Este y quedó descubierto, aunque sujeto por medio de cuerdas, para que no partiese en virtud del gas que contenia y que llenaria como dos terceras partes de su capacidad. Por la parte del Oeste se le habian ya quitado de antemano, los palos que lo cercaban. A cosa de las 5½, se dignaron concurrir el Principe Ntro. Sr. y demas personas Reales en la puerta de la salida del Palacio al

Una primera página del "Diario de Madrid".

(De la *Historia de la Aeronáutica*, de Vindel y D. Arquer.)

Segunda Carta: 6 de febrero de 1791.

Respuesta al Cura don Joaquín Calonge, contra su carta en que impugnaba la dirección de los globos aerostáticos.

Señor Diarista:

Muy señor mío: Yo no soy Globulista, ni permita Dios que lo sea, después que he visto la carta del señor don Joaquín Calonge y González, que insertan Vmds. en su Diario del martes, 8 del pasado, en que hace ver con tan eficaces razones, como luces demuestra haber adquirido en la filosofía, la imposibilidad de su dirección, acompañada de conseqüencias tan funestas como en ella se expresan; y así sólo se dirige la incomodidad que actualmente les voy a consultar por mano de Vmds. al señor Corresponsal, un caso de conciencia que me oprime desde el momento en que leí su carta, y que procede de los mismos principios con que refuta la dirección del Globulista.

Yo soy un Americano que sólo vine por curiosidad a este Reyno, y cuando me puse en la embarcación que me conduxo a él, me hallaba en la firme persuasión de que la parte inferior del navío hundida en el agua, impelida por una fuerza superior a la resistencia que le opusiere el fluido, podía ser dirigida con más o menos giros a un punto determinado de la tierra, y creo que mi llegada al parage de mi destino había sido efecto de la ciencia del piloto, baxo cuyo supuesto estaba yo disponiendo mi viage para restituirme a mi patria. Pero como ahora he conocido claramente por la carta del señor Corresponsal que mi llegada a esta península, fué solo efecto de una pura casualidad; porque la parte sumergida del navío no pudo tener de modo alguno otra dirección que la permitida por las corrientes, a causa de hallarse oprimida con el peso del agua; por todas partes me veo indeciso sobre lo que debo hacer, porque si me vuelvo a embarcar, y las corrientes, así como tuvieron a gana conducirme a donde yo quería en mi primer viage, les da la gana de llevarme en el segundo sobre escollos en que peligre mi vida, me veré en la dura necesidad de baxar a los infiernos, según la sentencia del señor Corresponsal, por haber querido en algún modo usurpar las facultades de Dios, introduciéndome en el mar, departamento que señaló a los peces, como a las aves el ayre y a los animales la tierra, y como este mal me ha parecido digno de evitarse, le suplico se sirva decirme si la ignorancia que tuve de toda esta filosofía al salir de mi patria, me eximirá de aquel grave delito al restituirme a ella.

En recompensa del trabajo que tendrá el señor Corresponsal en responder, le ofreceré un arbitrio, que sin duda le dará mucha conveniencia. Todos están persuadidos a que en asestando una pieza de

artillería a un punto determinado lo choca la bala con tanta fuerza y velocidad por el impulso que le comunica la pólvora; y de aquí nacen los infinitos gastos y arbitrios que se toman para formar parapetos, trincheras y espaldones con que salvar las vidas de los hombres en el ataque de las plazas; pero como es un error manifiesto el que la bala tome la supuesta dirección por causa de la pólvora, porque aquella masa de fierro rodeada del ayre, que pesa contra ella por todas partes, no puede ir sino a donde el mismo ayre la conduce (según la opinión del señor don Joaquín), es induvitable que se podrán simplificar mucho aquellas incómodas y expuestas operaciones, y se reducirán a poquísimo costo con sólo saberse resguardar de la dirección del ayre. Por lo que si el señor don Joaquín, corresponsal de Vmds., se presenta al Cuerpo de Ingenieros, haciéndolo ver con la demostración de su problema que han sido, son y serán inútiles todos los gastos que hasta aquí se han hecho, y se han de hacer en lienzos para sacos a tierra... y otras zarandajas para formar los expresados parapetos, y que todo el gasto para el resguardo de los hombres puede quedar reducido al de un Piloto provisional en cada Regimiento, que con su experiencia en la mutación de los ayres pueda colocar a tiempo a sus respectivas Compañías o partidas que se le encomienden en tal disposición que la bala arrastrada o llevada por el ayre pase a dos dedos de distancia de ellos sin que les pueda hacer mal; no dudo que el señor Corresponsal logre por este medio, si lo pretende y sin oposición, la catedra de física experimental que actualmente se disputa en los estudios de San Isidro, y recargada con media docena de beneficios simples.

Aunque no he tenido el honor de haber sido Corresponsal de Vmd., hasta ahora, espero me proporcionarán el salir de mi escrúpulo con publicar esta para que llegue a noticia del señor don Joaquín Calonge y González, que les vivirá muy reconocido.

Su s. s. Q. B. S. M., FERMIN PELINSYNCHON Y ARQUINESA.

Tercera Carta: 12 de febrero de 1791.

Sobre la dirección de los globos, en defensa del señor Calonge, y contra el Americano que le impugnó.

Señor Americano recién venido a España: La respuesta que Vmd. dá al señor cura don Joaquín Calonge, en su carta al diario de ayer, sobre la difícil o imposible dirección de los globos, es una chanzoneta con que pretende hacer ridícula aquella opinión, pero para que esta graciosa estratagema tuviera la fuerza que conviene, al efecto de ser una sólida impugnación, me parece que debería Vmd. haberla fundado en las verdaderas leyes del movimiento e impulso de los sólidos en los flúidos, de lo que dista bastante; Vmd. supone casual, tanto la llegada de un navío a este Reyno desde América como la dirección de la bala que sale impelida por la pólvora, y aunque estoy seguro que Vmd. supuso este error que no cree, para satirizar la opinión del señor Cura; me persuado que la razón que Vmd. se ha propuesto es que estos exemplares sean una indirecta prueba de que se halle la dirección de los globos puesta en el ayre. Pero quan absurdo es esto, véalo Vmd. según mi corto alcanze. El globo en el ayre es específicamente menos grave que la columna que tiene debaxo, porque sino subiría, verificándolo hasta que logra equilibrarse con el flúido que lo rodea; al navío le sucede lo mismo en el agua hasta su línea de flotación, pero hay la diferencia de que aquél nada en un flúido de casi igual densidad al viento que le impele. No así el navío que, agitado del viento, causa eficiente de su movimiento, halla en el agua una resistencia que vencer, como de uno a mil y por la ley del movimiento, obrando el timón para reparar la descomposición del cuerpo (que se movería irregularmente sino fuera por aquella causa en término opuesto) se consigue que el navío vaya de un lado a otro lado con el más acelerado orden y dirección; con que tenemos que en las marchas obliquas, dispuestas las velas para obtener los ángulos más agudos que es posible, sale el navío para adelante por un rumbo verdaderamente medio, que es el directo al fin que se propone el piloto que lo dirige, siendo siempre su camino una línea curba, lo más próxima a la rectitud, que al fin se repara con las correcciones del diestro exercicio de la náutica, ya con viradas, ya con las observaciones sobre la latitud y longitud del parage que ha de ser el término de la navegación y la que dan las diarias investigaciones del lugar que ocupa el navío; ¿a quién se debe esto, sino a la diferente densidad de los flúidos resistente e impelente, sobre que se exercen las marchas de aquel sólido a beneficio del timón, principal agente, con la ordenada posición del velamen? Pero si la densidad del flúido resistente e impelente es igual, ¿qué arbitrio le queda a la mecánica para fraguar esta dirección? ¿qué timón sustituirá Vmd. para enmendar los desarreglos que cause en el sólido movible el impulso del ayre, con que ha de efectuar su curso directo? En iguales densidades, siempre será cero la resistencia, y tendrá todo su efecto y poder la potencia, y siendo ésta producida de un ayre qualquiera, es preciso que el sólido vaya a la parte opuesta donde el viento dirija su impulso; en este caso desearía yo que Vmd., comprehendido el motivo por que las naves hacen rumbos obliquos con la dirección más próxima al verdadero rumbo que desea el piloto, me dixera el método posible de verificar en un Globo la pretendida dirección, nadando en un flúido de igual densidad al que le impele; con cuya resolución de Vmd. quedará verdaderamente de Vmd. todo, sin tener que reproducir el señor Cura.



Pájaro con el cual "se voló", de Plasencia a Coria, el 10 de marzo de 1784.

(De la *Historia de la Aeronáutica*, de Vindel y D. Arquer.)



Por el Teniente Coronel JOSE MARIA CABEZA

El paracaidismo es, en realidad, el medio más antiguo para el transporte del hombre a través del aire, y su conocimiento data de la más remota antigüedad.

De las civilizaciones prehistóricas nos vienen tradiciones milenarias en que aparece la idea del vuelo. China, en esto, se lleva la palma. Los libros de Shu-Ching y Chu-Shu citan la de Shuen, que cual otro Dédalo, para evadirse de una prisión se ajusta un par de alas a los brazos. Otro libro notable de época remotísima, que hay quien afirma se escribió hace veinte mil años, el "Shai-Hai-Ching" (Libro de las Montañas y de los Mares), nos habla de un reino fabuloso llamado Ki-Ke-Kuo, de extraños habitantes de tres ojos y un solo brazo, que viajan en "carros voladores", y en las láminas que se acompañan se representan por unos armatostes con dos ruedas y en su parte superior unas como aspas, y además dos alas rudimentarias. De ahí le vino el nombre de Fei-Chu (carro volador), que se ha conservado, y aún añaden al dibujo una sombrilla, aparato este tan usado desde la antigüedad en el Celeste Imperio, y que bien pudiera ser un paracaídas; que todo cabe en la fantasía oriental de los dragones alados y de las cometas.

También del Japón nos viene la misteriosa leyenda de la hermosa Kaguya Himé (la Señorita Brillante), habitante de la Luna desterrada a la Tierra por cierta falta cometida. Pasado el tiempo del castigo, vinieron por ella "unos jinetes celestiales vestidos de luz, arrastrando un carro", donde la hacen subir, elevándose al espacio entre un mar de nubes, con rumbo al quimérico reino de la Luna.

De muchos viejos países, como del antiguo Siam, nos llegan noticias de unos raros aeróstatos llamados Kohmos (linternas volantes).

La Mitología abre amplio campo a la fantasía alada. El rapto de Gamínedes, joven troyano de tan extraordinaria hermosura que fué elegido por los dioses para servir de cipero a Zeus (Júpiter), y el propio Júpiter se transforma en águila para descender a las llanuras de Tróade y arrebatar al gracioso adolescente; asunto que esculpió en bronce, según referencias, el artista ateniense Leokahres, y que sirvió de modelo al famoso grupo en mármol existente en la Galería de los Candelabros, del Vaticano.

Y la versión de Pegaso, el caballo alado, que como Crisaor, brotó de la garganta de la Gorgona Medusa al cercenarle Perseo la cabeza por orden del Rey Polidectes, huyendo Perseo sobre Pegaso de la persecución de las otras Gorgonas, despertadas de su sueño y ansiosas de vengar a su hermana, salvándose el atrevido doncel gracias a la velocidad del corcel alado y a la invisibilidad que le daba un sombrero mágico que quitara a las monstruosas hijas de Forquis.

Ya en plena Mitología, tenemos a Dédalo, encerrado con su hijo Icaro en el laberinto de Creta por orden del Rey Minos II para vengar los desvíos amorosos que Dédalo tuviera con la voluble Pasifae, hija del Sol y esposa del Rey de Creta.

Dédalo, cuyo genio corría parejas con su audacia, pensó un medio para escaparse de su prisión, y bajo pretexto de querer ofrecer un regalo a Minos, pidió a sus carceleros cera y plumas, con las que construyó unas alas; las probó, se balanceó en el aire, y satisfecho de su experimento, ajustó las alas a las espaldas de Icaro, y tan emocionado como temeroso, le dijo: "Hijo mío, vuela con prudencia y guarda siempre en los aires una distancia conveniente. Si te elevas demasiado hacia el Sol, su calor fundirá la cera de tus alas; si vuelas demasiado bajo, la humedad del mar las hará en extremo pesadas para tus débiles fuerzas. Evita uno y otro extremo y sígueme sin cesar."

Icaro se eleva vacilante; su vuelo es tembloroso, teme y

duda; pero poco a poco, animado por Dédalo, se confía, cobra bríos, y temerario se lanza a las regiones etéreas, olvidando los consejos paternos. Vuela y sube sin hacer caso a nada, con la irreflexión de la juventud. Pero pronto paga su falta: siente que las ligaduras que sujetan sus alas se aflojan; el calor solar derrite la cera, se desprenden las alas y cae al mar "Icario", en donde encuentra la muerte.

En cuanto al prudente Dédalo, espantado del desastre de Icaro, emprende el vuelo, evadiéndose del laberinto, y no sólo salva la vida, sino que aterriza sano y salvo en Camicos de Sicilia, desde donde inicia la guerra contra el Rey Minos.

Otros muchos pasajes encontraríamos en la historia de los dioses y héroes de la antigüedad que han servido de inspiración a nuestros famosos artistas, como vemos en el friso en relieve del altar de Júpiter de Pérgamo, donde se ve representada a la diosa Aurora, rubia ya alada, y sobre el frontón oriental del Partenón encontramos a Helios recorriendo el cielo sobre su carro resplandeciente, arrastrado por cuatro fogosos caballos.

Este sistema de transporte del hombre por vía aérea lo ha creado la fantasía humana desde los tiempos primitivos, y no hay raza ni pueblo que haya dejado de tejer una fábula en que hace transportar al hombre, bien sobre una alfombra mágica, como en los cuentos de "Las mil y una noches", ora sobre un palanquín tirado por cuatro cigüeñas, como al imaginario Rey de la Persia Ke-Kaos hace viajar su autor Cha-Mameb en su curiosa historia, o sobre el famoso hipogrifo, animal fabuloso, mitad caballo y mitad águila, sobre en que en "Rolando, furioso", vemos volar al caballero Askolfo desde Inglaterra hasta Egipto; o sobre caballos mecánicos voladores, cual en la leyenda de Sidi Kür; e incluso nuestro Príncipe de los Ingenios hace cabalgar a su inmortal Hidalgo de la Triste Figura sobre el imaginario Clavileño, caballo volador que quiere competir con el escuálido, pero real Rocinante...

Si de la fábula pasamos a la historia, vemos que mucho antes del globo de aire caliente existía ya el paracaídas. Las primeras noticias que de él se tienen se remontan al siglo XIV, y se deduce de un manuscrito bien curioso que trajo de Pekín el misionero francés Vasson, según el cual, allá por el año 1306, con motivo de las fiestas de la coronación del Emperador Fo-Kien, se lanzaron acróbatas chinos con paracaídas de papel desde altas torres, para entretenimiento de los espectadores.

En esa época parece que en China conocían ya el Dragón Volador, desde cuya cola se hacían caer en el campo enemigo antorchas encendidas para provocar incendios.

Interesantes serían los estudios que hicieran Architas de Tarento, el griego Arquímedes, descubridor de las leyes naturales más recónditas, y más tarde el famoso Galileo, sobre las diferentes velocidades en la caída de los cuerpos.

En el siglo XV, el insigne y genial Leonardo de Vinci, sublime artista y pensador profundo, hizo estudios sobre la posibilidad de que el hombre encuentre apoyo en el aire, y sus trabajos fueron recopilados en el "Códice Atlántico".

El concepto de "más pesado que el aire" pertenece a De Vinci, siendo ese postulado el motivo de inspiración en la mayoría de sus portentosas invenciones. Conocido es su inmortal "Tratado sul volo degli ucelli", donde imaginaba un motor mecánico capaz de proporcionar al hombre fuerza suficiente para agitar sus brazos a modo de alas. Cual Icaro legendario, un atrevido ciudadano milanés pagó con la vida el primer intento de llevar a la práctica lo que la fecunda imaginación del gran artista concibiera.

"Un hombre—escribía Leonardo en el año 1514—provisto de un pabellón de paño de lino impermeabilizado, con su trama recubierta por barniz o cola, que tenga doce brazas de ancho por otras doce de alto, y amarrado por medio de sogas a los extremos de la misma, podrá ser precipitado desde cualquier altura sin sufrir el menor riesgo."

Y a este famoso pintor se le debe el primer diseño de paracaídas de que hay memoria, consistente en un pabellón de forma troncopiramidal, de cuyas cuatro esquinas inferiores partían otras tantas cuerdas, reuniéndose sus extremidades en la espalda del que se arrojase al espacio. Sin embargo de las seguridades que daba el autor y del prestigio de su nombre, no se tiene noticia de que ninguno de sus contemporáneos quisiera repetir la aventura del milanés. Acaso quedara en proyecto, como la mayor de las admirables y acertadas ideas en materia de vuelo del inspirado genio del Arte y la Ciencia.

Un siglo después de Leonardo, un húngaro, llamado Fausto Venancio Siceno, basado en el mismo concepto, inventa un paracaídas, que aparece diseñado por su propio autor en la obra "Machinae ovae", y con él efectúa un lanzamiento. Siceno estudiaba Filosofía y se dedicó después a las Matemáticas. En 1616 publicó un opúsculo técnico que describía su salto con paracaídas desde una torre. El paracaídas consistía en un gran paño cuadrado, asegurado con listones en las orillas y con cuerdas en las cuatro esquinas, que se ataban al cuerpo. Con este su primitivo paracaídas se lanzó al espacio en Venecia y aterrizó felizmente.

Hacia el año 1650 el embajador de Luis XIV en Siam refería los trucos de los acróbatas en el país del Elefante Blanco, que se arrojaban desde altísimos bambúes con quitasoles, volando de un árbol a otro y tirándose a tierra, y los relatos de este diplomático produjeron gran espectáculo en la galante Corte del Rey Sol.

Vemos que cuando en el siglo siguiente realizaba Mongolfier los primeros ensayos científicos del paracaídas, éste llevaba ya siglos de existencia y uso por los pueblos de Asia.

Estos ensayos con el paracaídaslos realizó José Mongolfier, hijo de un fabricante de papel de Annonay, mucho antes del descubrimiento del globo con aire caliente; descubrimiento este que se debe al "Faire Voador", Bartolomé de Guzmán, fraile brasileño de Santos, según reza en la lápida sita en el atrio de la antigua iglesia de San Román de la imperial Toledo.

"La Pasarola" llamó a su invento, que era "un gran cesto de mimbres recubierto de papel, con un brasero encendido debajo", con el que se elevó ante su Rey, Don Juan V, el 8 de agosto de 1709, en el Patio de la Audiencia de la India, en Lisboa, y, por tanto—confesado por los mis-

mos franceses—, se adelantó sesenta y cuatro años a Mongolfier, y perdónesenos este inciso en gracia a la justicia.

Volviendo a los estudios que realizara Mongolfier, aconteció que en una ocasión observó que las sayas de su señora, puestas a secar ante la chimenea, se inflaban con el aire caliente, subiendo hasta el techo. Aquel hecho, nimio para otro cualquiera, fué captado por el sabio, que concibió la idea del "Ballon de papier", escribiendo entusiasmado a su hermano Esteban con el encargo de que trajera tela de hilo fina.

Acudió al reclamo Esteban, y de papel, sirviendo de patrón la saya de la esposa de José, que contemplaba pasmada este trajín, acaso temerosa por su prenda, construyeron ambos hermanos un artefacto de forma semiesférica, abierto por ambos extremos, grande la abertura inferior y pequeña la superior, que al calentarse el aire se elevó, cayendo luego lentamente.

Estaba construído el paracaídas.

Luego hicieron una esfera de papel, cerrando el orificio superior, y surgió el globo de aire caliente.

Con ayuda del marqués de Brantes, construyeron después un paracaídas semiesférico, de dos metros y medio de diámetro. Con doce cuerdas sujetas en el borde del casquete, se suspendió un ligero cesto de mimbres, en el cual se colocó un carnero. Entre el paracaídas y el cesto pusieron cuatro vejigas de cerdo llenas de aire, para aumentar la capacidad de sustentación.

En la primavera de 1779, en Avignon, y ante una gran multitud, se lanzó este paracaídas desde una torre de 35 metros. En la primera mitad del recorrido descendió el artefacto con velocidad; pero más tarde, cuando se desplegó el paracaídas, el aire lo sostuvo, frenando el descenso y bajando a tierra lentamente. El carnero, una vez que el cesto llegó al suelo, salió huyendo despavorido, entre la admiración y ovaciones del público.

Pocos años después, en 1873, el francés Lenormand empezó a hacer experiencias de descensos en paracaídas, primero con sacos terreros y luego con su persona, con un paracaídas de dos metros de diámetro y doce tirantes radiales, que terminaban en una gaza, a la que se agarraba. La primera experiencia le fué funesta, pues se tiró por un balcón de su casa y a poco si se mata del golpe; pero luego se arrojó desde lo alto de una chimenea con dos quitasoles, y tomó tierra bien, haciendo después una exhibición ante gran público, lanzándose desde la torre del Observatorio.

En 1874, el aeronauta Juan Pedro Blanchard construyó un gran paracaídas de siete metros de diámetro, que colgaba debajo de su globo de gas. Para llamar la atención de los espectadores llevaba Blanchard a su perro, que hacía descender desde gran altura en una cesta, pendiente del tallo del paracaídas, pretendiendo demostrar la utilidad del aparato para salvamento de aeronautas; pero el efecto fué todo lo contrario: la rechifla del público de París se reflejó bien pronto en la Prensa, que apareció invadida de caricaturas y burlas al innovador.

No desmayó éste y continuó sus experiencias, y al año siguiente demostró cuán lógica era su idea y cómo se la aplicó a sí mismo, salvando su propia vida, pues en una de sus ascensiones, hallándose a unos quinientos metros de altura, se desgarró la tela del globo, que perdiendo rápidamente el gas, cayó vertiginosamente a tierra.

Blanchard, sin inmutarse, cortó las cuerdas que sujetaban el globo a la barquilla, quedándose ésta suspendida por las cuerdas del paracaídas y aterrizando sin novedad.



Retrato del aeronauta Blanchard.

(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

Otros muchos amantes de este nuevo deporte intentaron, con mejor o peor fortuna, el descenso en paracaídas desde alturas varias.

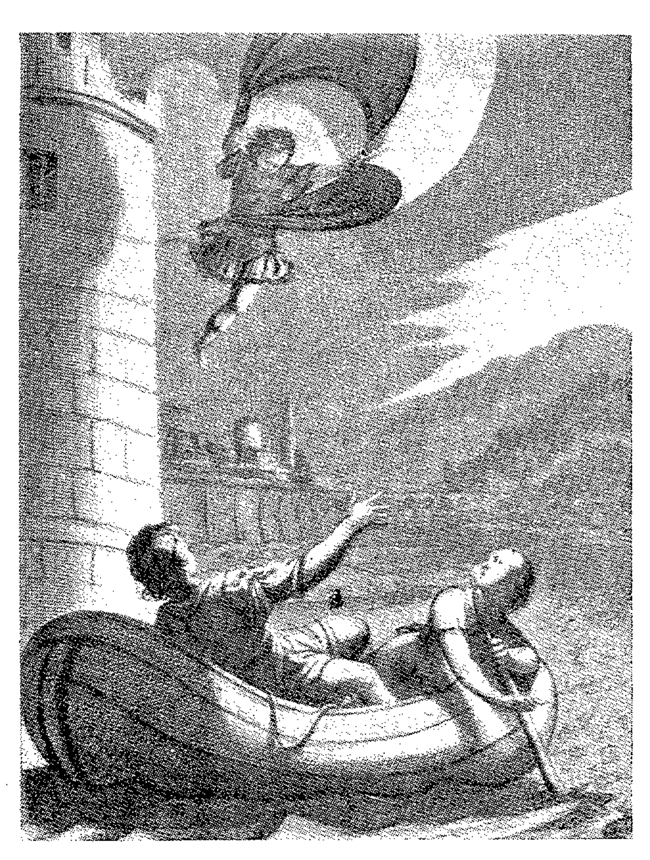
Uno de ellos fué el administrador de Correos de Saint Menchould, preso en la cárcel, de la que quiso evadirse utilizando un paracaídas de tela que se construyó, lanzándose desde la torre de la prisión; pero tuvo la mala suerte de que se desgarró la tela del paracaídas y él cayó, rompiéndose una pierna, siendo cogido y encerrado nuevamente en la fortaleza de Spielberg, de donde quiso escapar.

Pero el gran impulso y el triunfo definitivo fué debido a los hermanos parisinos Andrés Jacobo y Juan Bautista Garnerín, que algunos autores califican impropiamente como creadores de la Aeronáutica francesa, pues olvidan que el verdadero creador fué el infatigable Coutelle, que en 1794 constituyó y mandó, con la cooperación del físico Conté, la primera Compañía de Aerostación, con la que operó en Mauberge, asediada por los austríacos.

De Mauberge fué impulsado a Charleroi, tomando parte en la batalla de Fleurus (26 de junio). Este favorable resultado indujo a la creación de una segunda Compañía de Aerostación, de la que asumió el mando Conté, y a la organización de la Escuela Nacional de Aeronáutica de Meudon, dirigida por Coutelle.

Lo que sí parece es que fué Jacobo Garnerín el creador de la Aeronáutica militar de Francia.

Esta nación pretende ser la primera que hizo aplicación de la aerostación a la guerra; pero no es así, pues esta gloria corresponde por entero a nuestra Patria. Testimonia



Una evasión en paracaídas. (Grabado de la "Ariane" de Der Maretz — 1639.)

(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

este aserto un documento que se custodia en nuestro Museo del Ejército, que prueba de un modo irrefutable que por el Colegio de Artillería, entonces en El Escorial, se realizaron ensayos con tal fin el día 15 de noviembre de ¡1792! Fué ordenada esta experiencia, realizada con material propio y de construcción española, por don Pedro Pablo Albarca de Bolea, conde de Aranda, primer Director general del Real Cuerpo de Artillería, primer Ministro de Carlos III y ministro de Carlos IV, interviniendo en ella el ilustre químico, profesor del Colegio, don Luis Proust, autor de la famosa ley de las proporciones constantes. Conste todo esto para esclarecimiento de la verdad y en defensa del buen nombre, mil veces glorioso, de nuestra amada España.

En 1793 el Comité de Beneficencia francés, vistos los estudios y éxitos seguidos por los Garnerín, les concedió medios para la implantación de la Escuela Militar en Meudon, siendo nombrado Jacobo director de la misma.

En ese año, investido con los poderes de Comisario nacional, se trasladó al Ejército del Norte, en donde desde la barquilla de un aeróstato observó los movimientos del enemigo. Hecho prisionero y encerrado en la ciudadela de Baden, logró la libertad cuando el canje de la duquesa de Angulema. El deseo de evadirse le inspiró la idea de construir el paracaídas.

Su hermano, Juan Bautista, también fué Comisario en el Ejército del Rhin y Mosela, y luego se consagró a las experiencias aerostáticas, en las que le inició el físico Charles, maestro también de Jacobo.

Mas a Napoleón Bonaparte, a pesar de los resultados palpablemente eficaces alcanzados por estos hermanos, no le entró la Aerostación por el ojo, como vulgarmente se dice. Lo poco manejable de los globos, las complicaciones para su transporte, las grandes bombonas de gas y los enormes paracaídas hicieron que lo juzgara como una impedimenta pesada e inútil, que embarazaría la rápida marcha de su ágil Ejército, y cerró la Escuela.

Y, sin embargo, de tanto ruido y tanta revolución que con su armatoste armaron los hermanos Garnerín, el principio, como le ocurrió a Lenormand, fué un fracaso de tanta resonancia, que a poco si les cuesta la vida a los experimentadores.

Fué el primer ensayo con el paracaídas por ellos construído en el jardín del Convento del Sagrado Corazón, de París. Acudió en masa el pueblo, que con la expectación consiguiente contemplaba todos los preparativos. Al llenar el globo estalló de repente la envoltura, y el público, ignorante y desconfiado como todos, creyéndose engañado, saltó la cerca, rompió el globo y paracaídas, y con su zarpa inculta echó por tierra y pateó el producto de largos y trabajosos estudios, y hubiera hecho trizas a los dos hermanos si éstos no se hubieran dado a la fuga.

Del escándalo producido surgió el proceso por engaño de los dos hermanos Garnerín.

Con la fe que da al sabio la seguridad del triunfo y la constancia en el trabajo, construyeron un nuevo globo y paracaídas, y el día 22 de octubre de 1797, tres días antes de la vista de la causa, tuvieron el valor cívico de convocar nuevamente a aquel pueblo soez y zafio, al que debían sus amarguras, para un nuevo ensayo. Descolgóse París en pleno en el Parque de Monceaux, donde iba a ser el experimento. Ante el silencio expectante de la desconfiada multitud llenaron el globo, y ya listo saltó Jacobo a la barquilla, y de un modo solemne y ante el asombro de todos, verificóse la ascensión.

Seguía la masa, sobrecogida de admiración, la marcha segura del globo. Todos los ojos estaban fijos en la barquilla, y el globo subía, subía siempre, con la majestad del rey del espacio. A más de mil metros de altura parecía un punto. De pronto, un grito unánime, espantoso, de la multitud. De aquel punto salía una llamarada: el globo había hecho explosión. Como un aerolito descendía vertiginosamente la envoltura en llamas. Y la trágica luz de esta tea se reflejaba en la barquilla, que caía a igual velocidad. Impasible, aunque pálido en extremo, cruzado de brazos, contemplaba Juan Bautista Garnerín a su hermano Jacobo. De repente se abrió el paracaídas, y aquella inmensa sombrilla frenó como por encanto la velocidad de la barquilla, que aunque sometida a bruscas oscilaciones, debido a carecer el paracaídas de abertura en su parte superior, tomó tierra felizmente.

Saltó Jacobo al suelo, y montando en un caballo, corrió veloz al punto de su partida. Abrazáronse los dos hermanos, entre el estallido de las ovaciones frenéticas de aquel mismo pueblo que meses antes pedía su cabeza y ahora elevaba a los dos hermanos a los pináculos de la gloria. Mísera condición humana que lo mismo eleva a un ídolo que lo despedaza.

Triunfó una vez más el tesón y el talento del hombre sobre los elementos, y no hay por qué decir que el proceso no tuvo lugar.

A Lalande, el célebre astrónomo, que asistió al espectáculo, tal impresión le hizo este experimento, que dejó sus estudios astronómicos y se dedicó a la Aeronáutica. Aconsejó a los Garnerín que abrieran un orificio en la parte superior del paracaídas, al que adoptaron un tubo de plomo, para que, dando salida al aire comprimido, sirviera de eje de descenso y suprimiera así las bruscas oscilaciones.

No se contentó Juan Bautista con esto, y siguió perfeccionando su paracaídas, ampliando su diámetro hasta 12 metros, introduciendo, en colaboración con su hermano, inmejorables innovaciones, estableciendo que para el peso medio de un hombre bastaba con un casquete esférico de un diámetro de 4,40 de diámetro.

Seguidamente ideó y construyó Bautista, en unión de su bella hija Elisa, un paracaídas de cinco metros de apertura, quitando la armadura del aparato y los refuerzos rígidos de la envoltura, disminuyendo notablemente su peso, que de 45 kilos quedó reducido a 14 kilos y medio.

A Juan Bautista se debe el perfeccionamiento del paracaídas inventado por su hermano Jacobo, mejoras en los aparatos destinados a la producción del gas y la invención de un flotador, por medio del cual puede elevarse sin peligro el aeronauta sobre las aguas.

Esta familia Garnerín fué una familia de "pioneros" o precursores del paracaídas, pues además de los dos hermanos, se hizo notable por sus lanzamientos Elisa, de la que hablaremos después, y hasta la esposa de Jacobo, Ana Garnerín, se lanzó también al aire o la lanzó su marido, pues ella quedó tan impresionada y pasó tal miedo con su experimento, que no consintió someterse a más pruebas.

Mas no se crea que reinara siempre la armonía en la familia Garnerín, pues la envidia mutua, el natural recelo, los privilegios y distinciones que alcanzara Jacobo, los adelantos inventivos de Juan, sembraron la discordia, y con la discordia, la separación de los hermanos, que si bien volvían a unirse y a colaborar algunas temporadas, pronto surgía la discusión, se agriaban los ánimos y surgía violento el rencor que incubara el despecho, como refleja el libro que escribió Jacobo en una de sus etapas coléricas. "Usurpación de estado y de reputación por un hermano en perjuicio de otro hermano", feroz acusación contra Juan Bautista.

En tanto, Jacobo Garnerín fué objeto de grandes distinciones. El Ministro del Interior, Luciano Bonaparte, en septiembre de 1800, le regaló una escopeta de honor y le dió cartas de recomendación para las Casas reinantes de Prusia, Inglaterra y Rusia, teniendo una actuación tan lucida como provechosa, pues supo sacar fruto a sus exhibiciones, logrando reunir en dos años una fortuna superior a 300.000 marcos, y consiguiendo el título de Primer Aeronauta del Norte.

En París, en 1800, cuando las fiestas de la coronación del Emperador, se elevó desde la plaza de Nuestra Señora en un inmenso globo, rodeado de una corona luminosa de 3.000 vasos de colores. Escribió, a más de la obra mencionada, "Viaje y cautiverio del ciudadano Garnerín" (1797). Siguió ejerciendo su arriesgado oficio hasta el fin de sus días, muriendo de muerte natural en el año 1823.

Muerto Jacobo, quedó Juan Bautista dueño absoluto del campo, y con la audaz colaboración de su encantadora hija Elisa, comenzó a obtener óptimos frutos de su paracaídas.

Esta Elisa Garnerín era popularísima. En 1807, cuando sólo contaba dieciséis años, había ya realizado su primer lanzamiento. Su gracia y donosura, su singular belleza y su valentía, enloquecían a la muchedumbre, que extasiada la miraba poco menos que como a una diosa.

Y, efectivamente, si no de diosa, tenía Elisa mucho de ángel. Vestida un poco a lo masculino, pero sin perder la línea femenina, con sus hermosos rizos, sujetos coquetonamente por un gracioso casquete de seda; con desenfadada naturalidad, sonrosada por la emoción, y con la sonrisa en los labios y los ojos brillantes de júbilo, saltaba decidida a un globo que se elevaba a gran altura. Atónitos, los ojos de la multitud seguían la marcha del aeróstato, y cuando casi se perdía éste de vista, se lanzaba al espacio Elisa, intrépida y radiante, con la corona de sus rizos juguetones que mecía el viento y los cabos de su vestidura suavemente agitados en un dulce adiós, cruzando entre las nubes, que parecían separarse para dejar paso a aquel capullo de mujer, resplandeciente, arrebolado el semblante, con sus ojos de luz, su risa de ensueño, que suavemente descendía a tierra como una deidad.

Y el público, sugestionado, con las manos crispadas por el miedo, el cuerpo escalofriado de emoción, secos los labios de la boca entreabierta de asombro, y los dilatados ojos que reflejaban el espanto primero, la admiración después y el entusiasmo más tarde, que brotaba y estallaba al fin en una atronadora salva de aplausos de aquella multitud que crujía de emoción, saltaba de alegría y rugía de entusiasmo, ante la osadía magnífica, el encanto subyugador y la grácil hermosura de la sin par saltarina del espacio.

Su Majestad Carlos Félix, reintegrado a sus Estados de Italia, sabe de la valerosa y bella paracaidista, y el 29 de junio de 1827 logra asistir a uno de los lanzamientos de la atrevida beldad. Admirado de la audacia y arrebatado por la gracia femenina, desea una especial sesión, y Elisa Garnerín es presentada al Rey, que rodeado de su familia y corte, presencia en los reales jardines el espectáculo.

Asistieron la Reina María Teresa, viuda de Su Majestad el Rey Víctor Manuel I y madre del Rey Carlos Félix; su hermana la Reina María Cristina, la Princesa Ana, más tarde Emperatriz de Austria, y María Cristina, después Reina de Nápoles; el Príncipe Carlos Eugenio, con la futura Reina María Teresa; el Príncipe Eugenio con sus hermanas, Princesa de Arsoli y Condesa de Siracusa; el Príncipe heredero, Víctor Manuel II, entonces niño de siete años, y su hermano el Duque Fernando de Génova, que a la sazón contaba cinco. Y la Corte en pleno, con su colorido, su riqueza y ornamentación peculiares.

Y sobre este fondo de majestad y grandeza, el globo que transportaba a la linda hija de Garnerín se elevó solemnemente hasta los mil metros, y desde allí, la amazona del aire se lanzó como una rosa y vino a caer casi al pie de sus augustos y nobles espectadores.

Flores, felicitaciones, aplausos y obsequios recogió la gentil aeronauta, que después de recorrer varias Cortes euro-

peas salió para América, donde poco después desapareció, sin saberse más de esta excepcional mujer. Acaso el Sol, que tantas veces la contempló, envolviéndola en su manto de rayos de oro y ocultándola a la vista de los espectadores, la vió un día subir más alta que nunca, y cegado por su hermosura la atrajo hacia sí, para fundirse con ella en eterno abrazo de luz y sentarla en su trono de fuego sobre un mar de estrellas...

Una vez lanzado el paracaídas, surgieron por doquier los innovadores, que fueron introduciendo mejoras, caprichosas unas, sesudas otras, sobre la forma y resistencia de los elementos que lo integraban y del modo preferible de adaptación de la barquilla.

En todas estas tentativas ha de tenerse presente que el paracaidista de la época estaba siempre sentado o en pie en una navecilla aplicada bajo el paracaídas. Este viejo sistema del cosido de esta sombrilla al balón vino nuevamente a variarse durante la Gran Guerra, cuando el tudesco Schmettner, a fines de 1917, logró introducir en el Ejército alemán su nave paracaidista, que por medio de una especie de gancho la barquilla se podía sacar del globo, descendiendo a tierra con el paracaídas, al que siempre estaba unida. Con tal sistema el paracaídas estaba dispuesto, colocado en un gran recipiente tras la nave y el globo.

Entre las innovaciones que fueron hechas con el paracaídas de forma convexa, debemos recordar la del profesor John Wise, que en un experimento sobre Filadelfia hizo aterrizar a un perro de un globo libre a 800 metros de altura. La sombrilla osciló un poco y después comenzó a caer con rotaciones de espiral, describiendo grandes círculos de cerca de 30 metros de diámetro. Esta continua rotación y el gran círculo de las espiras contribuyeron mucho al feliz aterrizaje. Wise trató de colocar una válvula para el aire y con un simple dispositivo evitar las fuertes oscilaciones; pero en la práctica no dió resultado y fué rebatido por el francés Alfonso Penaud.

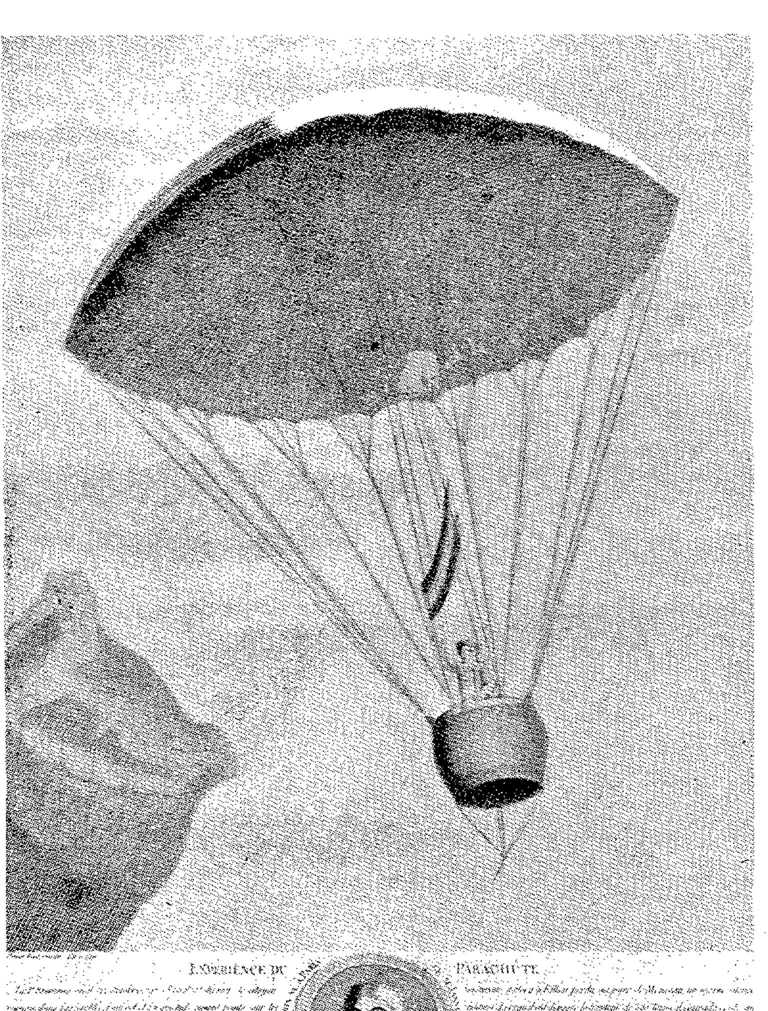
Respecto a los saltos, fueron famosos los del profesor Burdet, uno de los discípulos de Garnerín, que percibió 3.000 marcos por salto, y el americano Lerous, que se hacía pagar 2.000 dólares por descenso.

Notables fueron los del matrimonio Poitevín, que con un paracaídas semiesférico de 14 metros de diámetro, en cuyo centro tenía un orificio de 15 centímetros y un peso no superior a 30 kilos, entre los años 1849 a 1852 realizaron 38 descensos, siendo la señora la segunda mujer que realizaba tan peligrosos ejercicios, en uno de los cuales, en Parma, estableció madame Poitevín el "record" mundial de 2.000 metros de altura. Actualmente ese "record" femenino de altura lo posee Lola Schroter, con un descenso, realizado en 1931, desde 6.000 metros de altura.

Y vienen luego curiosos ensayos para hacer al paracaídas dirigible, siendo el más entusiasta investigador Letur, accidentado mortalmente en unas pruebas que realizaba con su paracaídas dirigible en los alrededores de Londres.

En 1880 el francés M. Jovis realizó un lanzamiento cerca de Rouen, desde 1.000 metros, ante una Comisión militar francesa, enfocándose, en su consecuencia, por primera vez la cuestión de su utilización por el Ejército, de todo lo cual la revista francesa "Aeronautica" publicó extenso informe.

En 1887 Thomas Sarkett Baldwin revolucionaba el invento suprimiendo la barquilla, sujetándose con ambas manos a un anillo, al que iban a parar las cuerdas del paracaídas, lanzándose desde los 300 metros; salto famoso, que realizó por primera vez en Nueva York, su ciudad natal, percibiendo 1.500 libras esterlinas.



Experiencia del paracaídas por Garnerín.

(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

Actualmente el salto en paracaídas fué practicado en gran escala en Rusia, como deporte. El ruso Evdokinoff batió el campeonato mundial de caída lanzándose desde 8.100 metros, aterrizando felizmente después de haber abierto el paracaídas a 200 metros del suelo y haber recorrido 7.900 metros en ciento cuarenta segundos; campeonato que le fué arrebatado por el francés James Wilions-Niland, que el 8 de marzo de 1938, en la base de Chartres,

se arrojó desde un biplano "Mureaux" a la considerable altura de 10.800 metros, abriendo el paracaídas a 200 metros del suelo, después de un descenso de ciento setenta segundos.

En la guerra europea (1914 a 1918) fué donde por primera vez se utilizaron los paracaídas, y a tal punto transcribiré un artículo que sobre esta materia publicó la "Révue de l'Armée de l'Air".

Dice así: "Al principio de la guerra, el paracaídas individual práctico y seguro no existía todavía; sin embargo, se había pensado seriamente en su aplicación a la Aeronáutica militar, y algunos meses antes de la ruptura de hostilidades Francia nombró una Comisión para el estudio de este material de salvamento, con objeto de ser utilizado desde aviones y dirigibles. La movilización interrumpió los trabajos de la Comisión.

"El asunto quedó en suspenso hasta octubre de 1915, época en que se dió gran importancia a la aerostación para su intervención en el conflicto armado.

"Como resultado de un ataque por aviones alemanes en el frente de la Champagne, dos globos cautivos franceses fueron incendiados, causando la muerte de los observadores, apareciendo imperiosa la necesidad de un paracaídas individual para el observador de los globos.

"Los estudios fueron realizados en el establecimiento central de Chalais-Meudon, donde se consiguió poner a punto un tipo de paracaídas de grandes dimensiones, con una velocidad de caída de cuatro metros por segundo, comenzándose la construcción en serie del mismo.

"En diciembre de 1915 se distribuyeron los paracaídas a las compañías de Aerostación, y para demostrar su utilidad, el Teniente Juhmes, que hizo el reparto, se hizo acompañar del marino Duclos, paracaidista voluntario y que en presencia de los Oficiales observadores de globos de cada compañía aerostera realizó 23 saltos con paracaídas, todos con éxito.

"La primera utilización forzosa de este tipo de paracaídas fué llevada a cabo por el Teniente Lavassor d'Yerville, el 16 de marzo de 1916, en Verdún. El ataque de un avión enemigo originó la rotura del cable, marchando el globo a la deriva hacia las líneas alemanas. El Teniente, después de romper los papeles de a bordo, se lanzó desde 3.200 metros de altura, tomando tierra felizmente en terreno francés, a 3.000 metros de la primera línea.

"El 19 de marzo el Suboficial Armando Legurbe se lanzaba asimismo en paracaídas, pues la violencia del viento había roto el cable del globo, siendo arrastrado en tierra unos 1.200 metros.

"Este arrastre a consecuencia del viento, una vez aterrizados, produjo bastantes bajas, y dió lugar a dotar a los observadores de un cuchillo especial, que utilizaban para cortar las cuerdas del paracaídas inmediatamente después de la toma de tierra. Esta solución provisional fué pronto sustituída por los cinturones de rápido desenganche.

"El establecimiento central de Chalais-Meudon continuó sus trabajos, obteniendo un paracaídas de barquilla que tenía la ventaja de una utilización más rápida y segura: de disponer de tiempo durante el descenso para destruir los papeles y anular los peligros, y en caso de varios observadores, del retraso consiguiente al escalonarse los saltos.

"En la primavera de 1918 fué declarado reglamentario el paracaídas de barquilla; a pesar de ello, los observadores seguían teniendo preferencia por el individual.

"Quedaba la cuestión del paracaídas para aeroplanos. La Sección Técnica de Aviación solicitó la colaboración de Chalais-Meudon; después de algunos ensayos, iba a empezar la construcción en serie, cuando sobrevino el armisticio.

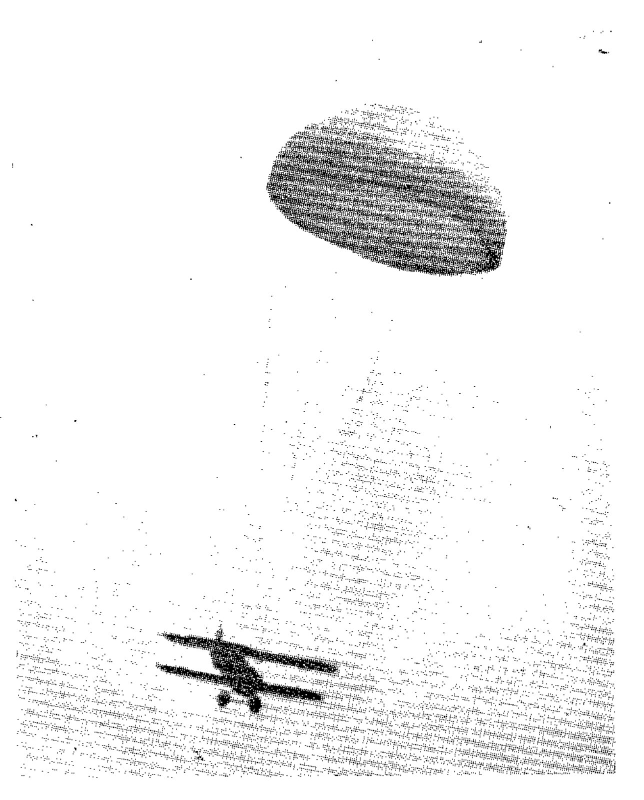
"Los alemanes lo tenían resuelto en el último año de la guerra europea: el hoy General Udet.

"Dicho General de la Armada Aérea alemana fué salvado así después de un combate siendo el jefe de una escuadrilla de caza; lo refiere en un libro, añadiendo que al día siguiente derribaba su 36 adversario.

"El paracaidismo, en fin, que en un principio fué el número sensacional de los festejos públicos y tantas víctimas causó, pasó al campo del deporte con gran aceptación."

El 18 de agosto de 1933 se realizó en Rusia la primera demostración pública, saltando de los tetramotores rusos 62 alumnos de la Escuela de Moscú con éxito resonante. Europa acogió el acontecimiento con escepticismo, tomándolo como un bulo gigantesco. No obstante, en la U. R. S. S. la campaña de prensa fué horrible: artículos, fotografías, entrevistas, llovieron por todo el ámbito de la inmensa nación.

La "Osoviakhim", organización militar del régimen, poderosa Sociedad con millares de adheridos, hizo una pro-



Avión americano conducido a tierra por el paracaídas "Russel", insertado en su fuselaje y abierto en el vuelo.

(De la *Histoire de l'Aéronautique*, de Dollfus y Bouché.)

paganda enorme entre sus miembros, creando cursos, fundando escuelas, alzando torres en los centros más importantes y afluyendo por cientos los jóvenes a entrenarse; y tal estruendo armaron, que en el VIII Congreso soviético de Moscú se llegó a la conclusión de que lo que entonces constituía un deporte entre los muchachos que se lanzaban al espacio provistos de paracaídas, tenía una aplicación particularmente eficaz en determinadas misiones militares, tomando desde entonces carta de naturaleza en dicho país, y su orientación y disciplina siempre se enfocan con miras castrenses.

En septiembre de 1925, en las maniobras de Kiew, tomaron parte grandes contingentes de infantería aérea.

Los ejercicios de mayor envergadura se realizaron en las maniobras de 1937, y marcaron las posibilidades de entrada en acción de estas fuerzas en estos términos:

1.º Estratégica en la total profundidad de la zona de guerra enemiga.

2.º Táctica en el cuadro de operaciones del Ejército de Tierra; y

3.º Infiltración en el país enemigo de agitadores y saboteadores (guerra política).

El paracaidismo entró de lleno en la esfera de la ciencia.

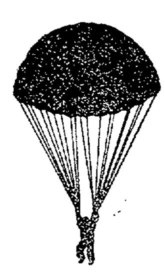
Siguiendo normas semejantes a las rusas, otros Estados, a la cabeza de los cuales figuraba Alemania, inician después la creación de Unidades especiales de paracaidistas, de cuya admirable actuación hablaremos en otra ocasión.

Y no hemos de terminar este artículo sin hacer referencia al famoso saltador Arthur H. Starnes, y del que se ocupa la revista inglesa "Flyig" del mes de abril de 1942.

Este Starnes formaba parte de un pequeño grupo de audaces acróbatas del aire, llamados "diablillos", que en pleno vuelo paseaban por las alas de los biplanos, por medio de cuerdas pasaban de un aparato a otro, hacían caídas intencionadas y saltaban de un coche a un avión o a un tren, y viceversa. En el año 1925 Starnes se arrojó al río en Huntington desde cien pies de altura, y desde esa fecha se especializó en saltos aéreos, de tal manera que llegó a lanzarse desde 3.000 metros de altura sin abrir el paracaídas, hasta que el público, aterrado, creyendo ya muerto al acróbata, ve con asombro que a pocos metros de sus cabezas éste abre el paracaídas y toma tierra tan tranquilo.

Starnes pasa a ser científico; sigue haciendo experiencias, determinando que el hombre que se arroja desde grandes alturas no sólo conserva íntegras sus facultades, sino que, en pleno dominio de todas ellas, puede regirlas a voluntad; y esta teoría la pregona y demuestra por doquier en sucesivos saltos de apertura retardada, y corona su trabajo con el famoso experimento realizado en octubre de 1941, lanzándose desde una altura de 9.000 metros con dos paracaídas, no abriendo uno hasta una altura de unos 500 metros del suelo.

Gran salto éste, modelo de técnica y valor, de fe y de ciencia, del que acaso hablemos algún día.





ECONOMÍA DEL PETRÓLEO

Por A. MORA

Si la influencia del petróleo en la guerra es bien conocida, no lo es menos la que ejerce en una economía de paz; parece superfluo insistir que toda la vida actual, en la mayoría de sus manifestaciones, está ligada con el petróleo o sus derivados. Y, sin embargo, sus existencias conocidas no son ilimitadas, sino más bien tienden a un rápido agotamiento.

Las demandas actuales, quizá un poco anormales por las circunstancias del momento, son muy elevadas y presentan la mayor diferencia registrada entre la demanda y la existencia, en comparación con las restantes materias primas de consumo obligado.

En el año 1943, la producción mundial estimada de petróleo fué la siguiente:

Puesto que ocupa	PAIS PRODUCTOR	Metros cúbicos
1.	Estados Unidos	240.059.800
6.	Méjico	5.564.300
14.	Canadá	1.605.698
	Total América del Norte	247.229.798
3.	Venezuela	29.013.850
8.	Argentina	3.815.520
9.	Trinidad	3.497.560
11.	Perú	2.321.108
12.	Colombia	2.138.281
20.	Ecuador	397.450
22.	Bolivia	46.104
23.	Brasil	44.514
	Total América del Sur	41.274.387

Puesto que ocupa	PAIS PRODUCTOR	Metros cúbicos
2.	Rusia (1)	37.718.005
5.	Rumania	5.802.770
13.	Alemania (2)	1.740.831
17.	Hungría	870.416
21.	Inglaterra	156.595
22.	Italia (3)	119.235
	Total Europa	46.407.852
4.	Irán (Persia)	11.923.500
7.	Irak	4.352.077
10.	Indias holandesas orientales (4).	2.901.385
16.	Bahrein	1.160.554
18.	Arabia Saudita	870.416
19.	Japón (5)	604.124
23.	China	116.055
25.	India y Birmania	413.348
	Total Asia	22.341.459
15.	Egipto	1.450.693
	Total Africa	1.450.693
	Otros países	55.643
	Total del mundo	358.759.832

(1) Incluye parte de Sakhalin.
(2) Incluye Austria, Checoslovaquia, Polonia y Francia.
(3) Incluye Albania.
(4) Sumatra, Borneo, Java, Molucas, Sarawak y Brunei.
(5) Incluye Formosa y parte de Sakhalin.

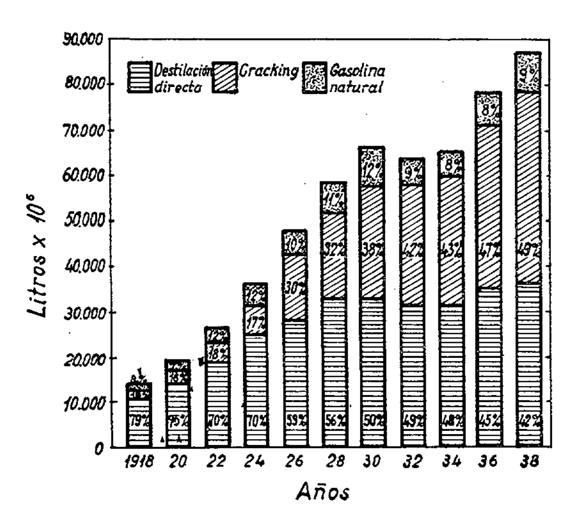


Fig. 1.

De la comparación de estos datos se deduce que los Estados Unidos son los primeros productores de petróleo, con notable diferencia con el siguiente, Rusia, y cuyo puesto ostenta desde 1901; esta supremacía la ha obtenido a costa de la intensa explotación de sus reservas, puesto que, según datos del Instituto Americano del Petróleo, publicados en enero de 1944, las reservas conocidas en aquel país son del orden de 3.200.000.000 de m^3, es decir, aproximadamente 13 veces la producción de 1943, la que por cierto fué 150 veces superior a la de 1935.

Esta situación poco halagüeña produce intensa preocupación en Norteamérica, ya que es esta una de sus más importantes industrias, ejerciendo una notable influencia en otros sectores económicos y políticos; ha sido una de las causas que han motivado el establecimiento de un previo convenio angloamericano, que fija, entre otras orientaciones, el consumo dirigido y controlado del petróleo en la futura organización de la paz.

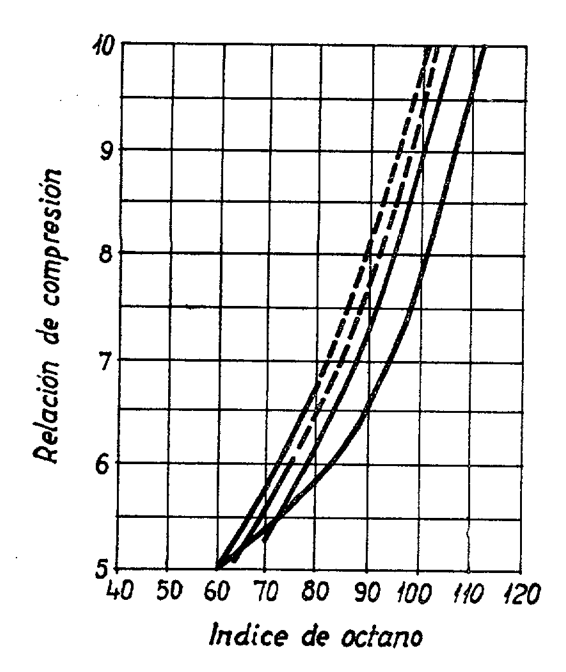


Fig. 2.

A pesar de los datos anteriormente expuestos, sería una conclusión un tanto simplista el deducir que las existencias petrolíferas mundiales son tan escasas y que su agotamiento hay que admitirlo para época muy próxima; los otros yacimientos en el resto del mundo, la mejora en los métodos de prospección y explotación, así como el descubrimiento de otros horizontes petrolíferos, hacen que pueda observarse el porvenir con más optimismo del que cabría deducir de la simple observación de las cifras anteriores.

Y como ejemplo de interesante actualidad, puede citarse la reciente producción de los nuevos campos de Inglaterra, que si bien en cantidad son modestos, pueden marcar un amplio porvenir.

El plan de prospección petrolífera en aquel país, y que actualmente empieza a dar su fruto, se elaboró en 1934 y fué sistemáticamente llevado a cabo, habiéndose reconocido, antes de esta guerra, 20 áreas, con 90 perforaciones, correspondientes a 18.000 metros. Iniciado el actual conflicto, se intensificaron las investigaciones geofísicas en donde las condiciones del anticlinal así lo aconsejaban, y se utilizó, con preferencia, el método sísmico para este objeto, que precisó 1.600 perforaciones, con un total de 60.000 metros, cubriendo una superficie, en esta época, de 1.300 millas cuadradas. Las subsiguientes perforaciones productivas hicieron posible la obtención, en 1941, de 25.000 toneladas de petróleo bruto por año, y la ayuda de los técnicos americanos y de los propios ingleses repatriados, en especial de la Anglo-Iranian Oil, dió un fuerte impulso a estos trabajos. El uso de trenes de sondeo portátiles facilitó grandemente la labor, hasta el extremo de que, en alguna ocasión, se perforaron 300 metros veinticuatro horas después de que el equipo estuvo todavía instalado en el sondeo anterior.

Como consecuencia de esta actividad se han perforado, hasta el momento actual, 238 pozos productivos, con un total de 220.000 metros, elevándose la producción desde 300 toneladas en el mes de septiembre de 1939, a 9.000 en un mes de 1943, siendo la actual, por año, de 100.000 toneladas.

Si bien la cantidad de petróleo no es grande y su influencia sobre el total del consumo inglés no ha de ser muy sensible, es interesante citar este ejemplo, que muestra las posibilidades mundiales de nuevas producciones petrolíferas.

La calidad del petróleo, de base mixta, es excepcionalmente buena, con densidad de 0,860, y permitirá la obtención de diversos productos, entre ellos carburantes y lubricantes de los tipos exigidos por aviación.

Para atender las necesidades mundiales de combustibles líquidos y prolongar las limitaciones e irreponibles existencias, se precisa no sólo una ordenación en el consumo, ya prevista, como antes se ha indicado, sino también el concurso de la técnica para conseguir un máximo aprovechamiento de aquellos productos.

En este último aspecto, parece natural el conseguir que las calorías contenidas en los hidrocarburos que forman las fracciones ligeras del petróleo se aprovechen lo mejor posible en su uso como carburantes; ello se consigue utilizando motores de alta relación de compresión y carburantes que

sean capaces de resistirlas sin producción de los fenómenos de detonación y autoinflamación.

La técnica de transformación de combustibles ha llegado ya en estos momentos a un desarrollo extraordinario; desde hace unos años ha tendido a la producción de cuerpos que permitían la obtención de elevados rendimientos térmicos, aun cuando sólo estaba inspirada en el aspecto económico de la industria. Por ello, el cracking ha tenido un notable desenvolvimiento, ya que ha proporcionado importantes cantidades de gasolina a costa de las otras fracciones más pesadas del petróleo, utilizadas, generalmente, en su combustión directa para la producción de vapor. La figura 1 muestra la producción de gasolina en Norteamérica y la expansión del cracking.

Hoy día no sólo se somete a aquella operación los productos más pesados y finales de la destilación del petróleo, sino que también se realiza sobre la propia gasolina, directamente destilada, para mejorar sus cualidades. Los productos gaseosos que se desprenden en aquella operación se han considerado, hasta hace un cierto tiempo, como una pérdida de la misma; hoy día, sin embargo, se utilizan como materia prima para una industria sintética del más alto interés.

De esta forma, hay que orientar la producción de carburantes hacia la transformación en otros que tengan un elevado índice de octano, que habrán de ser utilizados en motores con relación de compresión muy superior a la que actualmente existe en los tipos normales de automovilismo, para obtener un mayor rendimiento térmico. En la figura 2 se indica la relación que existe entre la de compresión y el índice de octano que ha de tener el carburante para que pueda utilizarse correctamente en un motor; en dicha figura se observan cuatro curvas diferentes, que corresponden a otros tantos motores, puesto que la influencia de otras circunstancias mecánicas y específicas de cada motor hacen que un mismo carburante pueda utilizarse con relaciones de compresión máximas distintas. Además, en los motores poli-cilíndricos suele manifestarse la detonación en algunos cilindros con anterioridad a los otros, debido a inevitables diferencias en la riqueza de la mezcla carburada. Es interesante el observar que los aumentos indicados en dicha figura no son lineales, sino que en la región de los índices de octano elevados, a pequeños ascensos de éstos, corresponden otros, mucho mayores, de la relación de compresión y, por tanto, de los rendimientos.

Desde hace varios años se observa ya un creciente aumento en el índice de octano de la gasolina y de la relación de compresión de los motores de automovilismo, según se deduce en la figura 3, referida a la producción americana de ambos materiales. Como más inmediata consecuencia de estas mejoras, se observa en la figura 4 los aumentos experimentados en los últimos años en el transporte, referido a toneladas-kilómetro por litro.

Por ello, es orientación que preside actualmente la técnica de los combustibles líquidos, el transformar y modificar los que existen en el petróleo en otros cuyas características sean tales que permitan su uso en motores de muy elevada relación de compresión. La figura 5 muestra los aumentos de potencia que se obtienen utilizando carburantes con índices de octano crecientes sobre motores cuyas relaciones de compresión sean las máximas para el buen uso de aquéllos. Esta curva, obtenida de deducciones teóricas, puede aplicarse, con ciertas variaciones, a todos los motores de explosión.

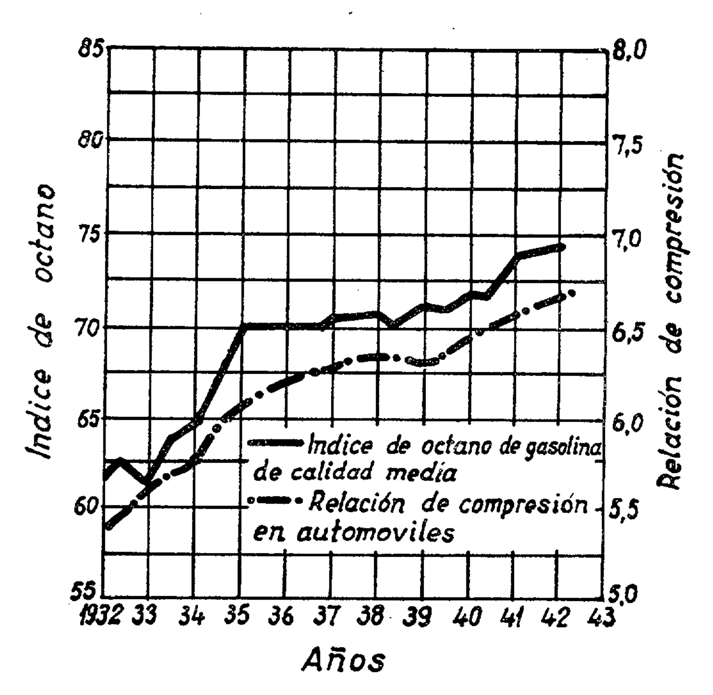


Fig. 3.

Toda esta orientación que hoy se define es posible gracias al desarrollo que los carburantes de aviación han experimentado recientemente para atender las necesidades aeronáuticas, y son las que, en definitiva, han marcado el desarrollo de esta técnica para obtener la máxima potencia por unidad de peso. La producción de carburante de 100 octano ha llegado a límites extraordinarios, puesto que en Norteamérica se producen en la actualidad 80.000 m³ diarios. No es, por tanto, una experiencia de laboratorio la obtención de este tipo de carburantes, y por ello cabe esperar que en futuro no muy lejano puedan producirse los que se precisan para automovilismo, en lugar de la gasolina hoy día utilizada; este mejor aprovechamiento del petróleo, en su uso como carburante, ayudará a la más cuidadosa conservación de las reservas del mismo.

Además de todo lo expuesto, no sólo habrá de encontrarse la solución de la penuria de combustibles líquidos en una buena administración de las existencias y en el máximo aprovechamiento de las mismas, sino también en el uso de otros, hoy denominados sintéticos o de sustitución, en los que la abundancia de las materias primas de los cuales se derivan así lo aconsejen.

La mayor potencia calorífica de los combustibles que se utilizan o pueden usarse la presenta el hidrógeno, y, seguidamente, sus compuestos con carbono, los hidrocarburos,

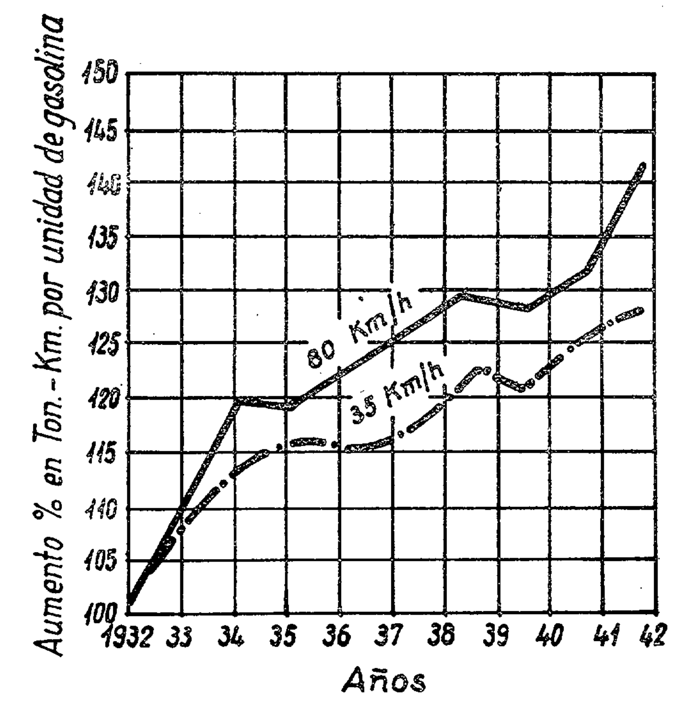


Fig. 4.

que oscila alrededor de 10.000 calorías/kilogramo; la introducción de átomos de oxígeno en la molécula de los carburantes la hace disminuir. El contenido en energía, en comparación con los primeros, es: carbón, 55,75 por 100; alcohol etílico, 68 por 100; alcohol metílico, 50 por 100; trilita, 34 por 100, y nitroglicerina, 17 por 100.

Sin considerar la técnica del motor de reacción, todavía en sus comienzos, y que ha de utilizar muy diversos elementos de energía, el motor de explosión, ciclo Otto, ha de exigir muy grandes cantidades de combustibles, que pueden proceder, además del petróleo, de origen agrícola o de la transformación de los materiales carbonosos.

El carbón, en sus diversas manifestaciones de hulla, lignito, etc., es, desde luego, la fuente potencial de mayor importancia para la producción de carburantes. Las existencias mundiales aseguran un consumo de tres mil años con el ritmo actual, lo que da un margen suficiente para permitir una vida cómoda de la humanidad.

Es hoy día problema prácticamente resuelto, la adición del hidrógeno al carbono del carbón, produciendo así una mezcla de hidrocarburos similares al petróleo, y que pueden separarse con facilidad, dando una gama completa de productos. La destilación de las pizarras bituminosas puede ser también una interesante fuente de producción de productos petrolíferos, especialmente en España, en donde existen grandes reservas de aquellos materiales. Estas orientaciones, bien conocidas de todos, marcan el futuro aprovechamiento de aquellos materiales, demostrando que una idea que se realizó para compensar la pobreza con que la Naturaleza dotó a algunos países en petróleo, ha de servir a todos para disponer de hidrocarburos, imprescindibles para el desarrollo de nuestra vida.

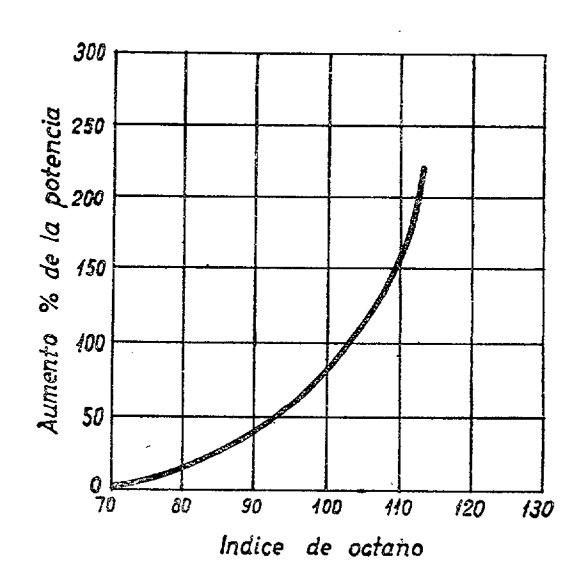


Fig. 5.





NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA

LAS TABLAS GARCÍA DE LÍNEAS DE POSICIÓN DE ALTURA

Por el General JOSE M.ª AYMAT

En la Sección bibliográfica del número 46 (septiembre de 1944) dió la REVISTA cuenta de la aparición de estas tablas, sin que la obligada concisión de la nota permitiera dar idea de la importancia de la obra de nuestro compatriota el Capitán de Corbeta don Juan García, ni exponer la facilidad de su empleo al detalle.

Tanto para que nuestros compañeros versados en estas cuestiones puedan hacer justicia al mérito de este trabajo y conocer el detalle de su empleo, como para que los que no lo estén se formen idea de la facilidad que a la Navegación astronómica viene a dar, y puedan seguir nuestra explicación, vamos a exponer sucinta y previamente los fundamentos de la determinación de la propia situación, como de los intentos realizados hasta ahora para simplificar los cálculos pertinentes y la cultura matemática previa, necesaria para realizarlos.

Del mismo modo que la situación de cada lugar de la Tierra viene definido por la latitud (boreal o austral), distancia angular al Ecuador y una longitud o ángulo en el Polo formado por los meridianos del lugar y de otro que se toma arbitraria y convencionalmente como origen (el de Greenwich), la de los astros se define por su declinación o distancia al Ecuador celeste, círculo en que se proyecta el terrestre, y un ángulo en el Polo, formado entre el círculo horario del astro y otro de origen que es el del punto vernal, posición ocupada por el Sol al cortar el Ecuador al comienzo de la Primavera, y que se representa por el signo γ de Aries o el Carnero. Este ángulo se llama ascensión recta = AR; se cuenta de 0 a 24 horas, en sentido opuesto al movimiento diurno, y equivale a la longitud terrestre, como son equivalentes en ambas esferas declinación celeste y latitud geográfica.

Si unimos el centro de la Tierra con un astro, la recta así determinada corta a la superficie terrestre en un punto que se llama polo de iluminación del astro, o también posición geográfica del astro, y con una latitud igual a su declinación tiene una longitud tal que da la vuelta al mundo de Oriente a Occidente en un día.

Al observar los astros, notamos que su altura sobre el horizonte crece hasta pasar por el meridiano, por el lado del Polo opuesto a nuestra latitud (es decir, por el Sur o Mediodía en Europa). Este fenómeno se llama culminación del astro; es el momento a partir del cual se mide en tiempo un ángulo en el Polo, alrededor del que parece girar toda la bóveda celeste, que se llama horario del astro en cada momento. Este ángulo se cuenta hacia el Oeste, de 0 a 24 horas, que se reduce a menos de doce horas, llamándolo occidental u oriental cuando, por exceder de doce horas, pasó al costado E. del meridiano. Cuando el punto celeste considerado es el punto vernal, origen de las ascensiones rectas, este horario recibe el nombre de Hora sidérea, y, en consecuencia, se establece la propiedad fundamental del cálculo de los tiempos.

Hora sidérea = ascensión recta + ángulo horario.

Del desfile del polo de iluminación de cualquier astro, o del punto vernal, sucesivamente por encima de todos los

puntos de cada paralelo de latitud igual a la declinación, o, lo que es lo mismo, de cortar sucesivamente todos los meridianos, resulta esta otra propiedad:

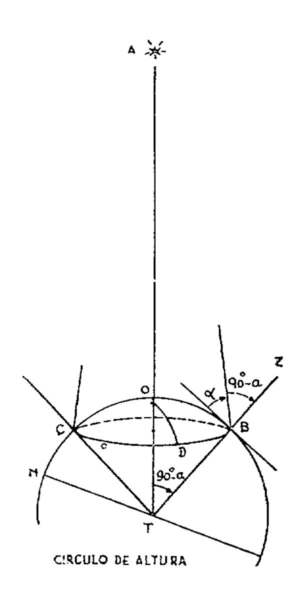
Horario local = horario (Greenwich) + longitud, L,

considerando L *positiva al E. y negativa la* W *de Greenwich.*

Bastan estos conocimientos para comprender que si tenemos un Almanaque Astronómico que dé la Hora sidérea en Greenwich para cualquier momento, de la hora que señale nuestro cronómetro podremos deducir el horario local de cualquier astro, y aún la longitud propia de nuestra situación si conociéramos o pudiéramos medir o calcular el horario del astro.

Por otra parte, cuando tuviéramos un astro exactamente sobre nuestra vertical, nuestra situación será precisamente su polo de iluminación, nuestra latitud la declinación, y por ser nulo el horario, nuestra longitud el horario del astro en Greenwich, donde, ya lo vimos, ese horario es igual a la Hora sidérea del instante disminuída en la AR *del astro.*

Pero, generalmente, no será este nuestro caso, y veremos al astro a una cierta distancia del cenit, y hemos de modificar en consecuencia nuestra situación.

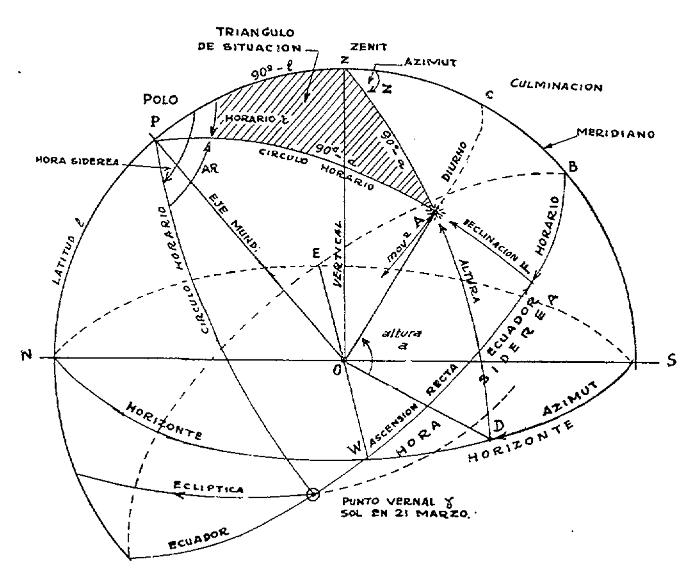


Supongamos ser T *la esfera terrestre,* A *el astro cuyo polo de iluminación se halla en* O, *y que nuestra situación es* B, *cuya vertical es* B Z. *Como a la inmensa distancia a que se encuentra el astro son paralelas todas las visuales que de cualquier punto* O, B, C *de la Tierra se le dirijan, la distancia cenital* Z B A, *con lo que veamos será igual al ángulo* A T Z *de las verticales* T O *y* T B *del polo de iluminación y nuestra situación; luego la distancia* O B *a que nos encontramos de dicho polo es el desarrollo de un arco de amplitud igual a la distancia cenital para el radio de la Tierra, es decir, a razón de 111,111 kilómetros por grado o una milla de 1.852 metros por minuto.*

Pero como esa distancia cenital se verá igual desde cualquier punto C *del círculo menor de centro en* O, *y radio* O B, *no sabemos en cuál de estos puntos nos encontramos. A este círculo se le llama círculo de altura.*

Si además de la altura (o distancia cenital) pudiéramos determinar el azimut con que vemos el astro, la indeterminación desaparecería. Si lo viéramos en dirección Norte, sería señal de que estamos en B, *al sur del polo de iluminación, y a la distancia que sabemos. De verlo al Sur nos hallaríamos en* C, *al norte de* O, *y, en general, bastaría ver qué punto del círculo tiene su radio en la dirección* D O, *en cuyo azimut geográfico* N D O *vemos al astro, para que quedara determinado.*

Aparte de esto, si se toman dos alturas de un mismo astro o las de dos astros, podremos determinar dos círculos de altura, que si se cortan con buen ángulo nos darán dos intersecciones suficientemente alejadas para que fácilmente podamos discernir cuál de ellas es nuestra verdadera situación.



Coordenadas celestes.

El procedimiento expuesto ofrece el inconveniente de que para hacer el trazado completo de los círculos de altura se necesitaría un globo terráqueo de dimensiones enormes para que nos diera alguna precisión, cosa sumamente engorrosa, y por ello se acude al procedimiento de trazar sólo el trocito de círculo que esté en la carta a escala grande que, de los lugares en que estamos, llevamos a bordo.

Claro está que, a esa escala, ese trocito de arco se transforma prácticamente en recta (de ahí su nombre recta de altura), y para su trazado bastará que conozcamos un punto de ella y su dirección, que habrá de ser perpendicular al radio o azimut con que veamos el astro.

Como el centro del círculo está a gran distancia, es claro que el azimut del astro apenas variará, aunque nos desplacemos unos pocos kilómetros de nuestra situación, y gracias a ello, para definir la dirección de nuestra recta de altura, tomaremos el azimut de cualquier punto próximo, tomando como más probable aquel en que creemos estar, que se llama punto estimado, como resultado que es de navegación a estima (por rumbo, velocidad y tiempo), que habremos practicado desde el último punto determinado con seguridad.

Como de este punto conocemos la longitud y la latitud,

con la primera y la hora del cronómetro podremos deducir el horario que en ese punto estimado tiene el astro, y como en las efemérides consta además su declinación, contamos con los dos lados y el ángulo comprendido en el Polo para resolver el triángulo de situación y deducir el azimut que buscamos.

Para tener un punto de la recta nos bastaría buscar uno cuya distancia al polo de iluminación del astro fuera la distancia cenital observada; pero como nuestro mapa no alcanza a punto tan lejano ni podemos desarrollar tan enorme longitud, hemos de acudir a otro procedimiento.

Supongamos que el punto estimado fuera nuestra verdadera situación; si al resolver el triángulo de situación, que así se llama al formado en la esfera celeste por el Polo, nuestro Cenit y el Astro, calculamos la altura con que en el momento de la observación se ve allí el astro, es evidente que esa altura será precisamente la que observamos.

Si en vez de observar esta altura calculada, que se llama altura de estima, observamos otra mayor, es señal de que estamos más debajo del astro, es decir, más cerca de su polo de iluminación, y precisamente con un radio menor en un número de millas igual a los minutos de diferencia de alturas, y para hallar un punto de nuestra verdadera recta de altura bastará tomar, desde el punto estimado y en dirección del azimut del astro, tantas millas como minutos haya en la diferencia de alturas.

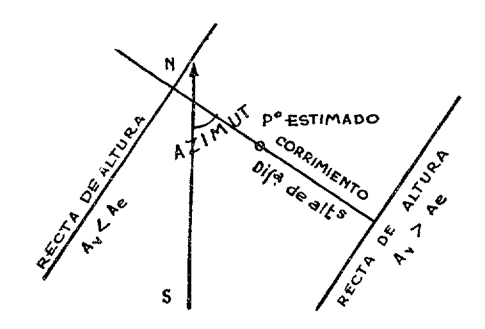
Si la altura verdadera fuera menor que la estimada, estaríamos más lejos del polo de iluminación del astro, y la distancia habría que tomarla en sentido opuesto al azimut.

De estas consideraciones se deriva el procedimiento a seguir, ideado por St. Hilaire, o de Summer, el marino que primero lo practicó, bien que incidentalmente, y que consiste:

1.º De la hora del cronómetro y de la longitud del punto estimado deducir el horario del astro.

2.º Con la latitud de este punto estimado, la declinación del astro y el horario antes calculado, resolver el triángulo de situación, deduciendo altura y azimut estimados.

3.º Restar las alturas observada o verdadera y calculada o de estima, diferencia que en minutos de arco se llama corrimiento.



Trazado de la recta de altura.

4.º Hacer pasar por el punto estimado una recta con la dirección del azimut estimado antes calculado.

5.º Tomar sobre ella en el sentido conveniente y en millas el corrimiento.

6.º Por el punto resultante, trazar una perpendicular al azimut, y esa será la recta de altura buscada.

Si el astro se ha observado en el meridiano, esta recta de altura será un trozo de paralelo que nos dará nuestra latitud. Si lo observamos en el primer vertical (E - W), la recta de altura será un meridiano, y nos dará nuestra longitud. Observado en dirección de nuestro eje de marcha, una recta transversal que nos indicará la distancia recorrida y velocidad; y si se observa de través a la marcha, la recta de altura, paralela al itinerario, nos dirá cuánto nos hemos separado de él por error de rumbo, que podremos corregir (1).

El cálculo de la altura y azimut de estima, operación segunda de las descritas es laborioso, y en sus variados métodos requiere el empleo de tablas de logaritmos de funciones circulares, de valores naturales de estas mismas o de otras menos corrientes de los senos versos o cuadrados de los senos de las mitades de los ángulos. Con cualquiera de ellos, y los hay sumamente ingeniosos, ninguno evita tener que entrar nueve o diez veces en las tablas y hacer casi otras tantas sumas, restas y mitades.

Y, naturalmente, requiere una previa cultura matemática que asegure el manejo del cálculo trigonométrico.

Para simplificar este trabajo se ha recurrido al cálculo directo de alturas y azimutes, deducidos para los casos que puedan presentarse de latitud, declinación de signo igual u opuesto a la latitud y horarios de 0 a 12 h. = 180º. Pero como cada dos variables dan lugar a una tabla de doble entrada, que tiene que ser extensa para que sus argumentos varíen en pequeña cuantía, resulta que hay que hacer tantas tablas cuantos sean los valores que se den a la tercera variable, y aunque siendo esta la latitud del punto estimado pueden sus valores dar saltos más considerables, no por eso dejan de ser muy voluminosas.

El Servicio Hidrográfico de los Estados Unidos tiene publicadas en 1919 (publicación H. O. 201) "Simultaneous altitude and azimuts of celestial bodies", que dan para cada tabla de latitud las alturas y azimutes correspondientes a declinaciones de grado en grado y horarios variables de diez en diez minutos.

Los ingleses tienen en cuatro tomos las llamadas "Altitude or Position Line Tables", calculadas por Ball, aunque se conocen más por el nombre del editor Potter, de Londres, que análogas a las anteriores, dan altura cada cuatro minutos, si bien el azimut aparece por otras tablas más sencillas. El menor intervalo del horario aumenta el volumen en proporción que no compensa el descargarlas de las columnas de azimut, lo que además obliga a hacer dos entradas en las tablas.

Otras son las publicadas en 1926 por el mismo Servicio norteamericano (H. O. 203 y 204), tituladas "The Summer line of position finished ready to lay down upon the chart by means of tables of simultaneous hour angle and azimuth of celestial bodies" (o sea, "Tablas de horarios y azimutes celestes para llevar a la carta las rectas de altura").

---

(1) Para más detalles puede verse cualquier tratado de Navegación marítima o aérea, entre ellos el del autor, publicado por la Editorial Labor.

El primer tomo comprende las combinaciones de latitud y declinación, intercambiables, de 0° a 60°, y de 0° a 27°, y el segundo prolonga las declinaciones de 27° a 63° para latitudes ssuperiores a 27. Divididos en dos partes, según sean de igual u opuesto hemisferio, latitud y declinación.

En cada página figura una de las combinaciones de latitud y declinación en grados enteros, y contiene, para cada altura, de grado en grado (o su mitad en algunas), los ángulos horarios y azimutes, con sus diferencias tabulares por 1' de variación en la declinación.

Para manejarlas se busca el horario y azimut correspondientes a la latitud redonda de estima y a la declinación justa para la altura redonda más próxima a la observada. Restando el horario de la tabla del calculado para Greenwich, se tiene la longitud del punto de estima. Restando la altura corregida de la redonda con que se entró en la tabla, se tiene el corrimiento de la recta de altura en la dirección del azimut dado por la tabla.

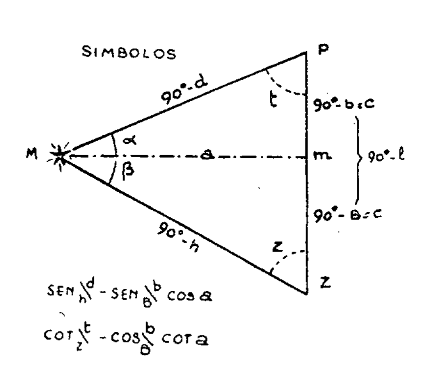
Estas son las tablas a que más se parecen las de nuestro compatriota; pero ofrecen un volumen mucho mayor, pues para cada combinación de latitud declinación requiere cuatro columnas de altura y azimut, y sus incrementos por 1' de declinación, lo que representa de cuatro a cinco millones de cifras del orden de las antes descritas.

Con objeto de reducir este volumen de este tipo de tablas, se ha acudido a artificios que reducen su extensión, bien que a costa de perder sencillez de manejo.

Se fundan en la idea de lord Kelvin, de descomponer el triángulo de situación en dos rectángulos, más fáciles de resolver, y determinados, con sólo dos datos, por medio de la altura trazada desde un vértice.

Si es el astro el escogido, proyectándolo sobre el meridiano se tienen las tablas publicadas en 1914 por el marino brasileño Radler de Aquino, con el título "The Newest Navigation and Aviation Altitude and Azimuth Tables" (J. D. Potter, Londres) (1).

b \ B	a = 10° 30'				c \ C	α \ β
	d \ h	60'/Δ	t \ z	Δ/60'		
0°	0°	1,02	10° 30'	0,00	90°	90°
—	—	—	—	—	—	—
52°	50° 47'	1,03	16° 45'	0,37	38°	76°,3
53°	51° 45'	1,05	17° 7'	0,38	37°	75°,8
—	—	—	—	—	—	—
89°	79° 27'	20,0	84° 37'	—	1°	5°,2
90°	30'	—	90° 0'	—	0°	0°
t	*a*	60'/Δ	*b*	Δ/60'	—	α
	d = 10° 30'					



Una tabla de Aquino (hay 180 de 1/2 en 1/2°).—Nótense la triple combinación de datos y el doble sentido de interpolación por diferencias. Hay que abrir dos veces la tabla, tomar seis valores tabulares y hacer tres sumas o restas.

Descomponiendo el triángulo desde el cenit, publicaron ese mismo año otras tablas los Capitanes portugueses I. A. Newton y J. C. Pinto, en portugués, la "Navegaçao Moderna-Taboas" (Libano da Silva, Lisboa), y en castellano, Ferrol, 1927.

Con este mismo fundamento, y por indicación del Comandante J. Y. Dreisonstok, de la Marina yanqui, ha publicado el Servicio Hidrográfico (H. O. 208) las llamadas "Tablas de navegación para marinos y aviadores".

El método de su compatriota, el Comandante Weems, tomado a su vez del japonés Ogura, se funda en la misma descomposición del triángulo desde el cenit.

Ingeniosas todas, tienen el inconveniente de exigir entrar en ellas para los dos triángulos que resultan, y cambiar los datos de entrada con el resultado de la anterior entrada, y exigir múltiples interpolaciones, ser múltiples las columnas, ocho en cada tablita, y frecuentemente con doble título, y, además, exigir un corrimiento del punto estimado para obtener, consecuente, valores redondos en argumentos tabulares.

GARCIA ha tenido la feliz idea de trazar la recta de altura, no por azimut y la diferencia entre las alturas de estima y observada, sino por dos puntos, con lo que ha obtenido dos facilidades, cuales son: liberarse del empleo del transportador que determine el azimut y trace luego, perpendicu-

(1) Puede verse al detalle la descripción en la primera edición de la "Navegación aérea" del autor, no llevada ya a las posteriores.

larmente a él, la recta de altura y del cálculo de los azimutes. Ello reduce ya a la mitad los valores de las tablas corrientes primeramente descritas; pero, además, la presentación tipográfica de escribir seguidas las cifras de grado y minuto (las dos últimas son los minutos), y en rojo los incrementos, reduce la extensión a la par que hace más clara la busca.

Por otra parte, aceptando el criterio americano en las tablas 203-204, no exige más interpolación que por declinación, única variable de valor exacto de una precisión que pudiéramos llamar insobornable. Dispone las tablas por columnas, tituladas en el valor de grado en grado de la declinación. Dentro de cada uno de ellos busca trazar la recta de altura por las longitudes (horarios, dan las tablas) correspondientes a cada latitud; pero como cuando la recta de altura tiene dirección en sentido próxima a la de los paralelos, estas intersecciones se alejarían con exceso, entonces toma como argumento el grado de horario para tabular las latitudes correspondientes. Separa, naturalmente, uno u otro modo, en las direcciones N-E *y su perpendicular.*

Consecuencia de lo anterior es que el título de cada tabla es la altura al grado, lo que constituye otra originalidad de estas tablas, y tiene la ventaja de poder prescindir de las alturas menores de 5°, que no conviene observar, ni de las mayores a 83°, que dan círculos de altura demasiado curvos.

Si consideramos el triángulo que se llama de situación, formado por el Polo, el Cenit y el Astro, veremos que sus lados son los complementos de la altura, declinación y latitud, mientras los ángulos en el Polo y Cenit son, respectivamente, el Horario y el Azimut. Horario, consecuencia que es de la longitud de nuestra situación, y el lado P Z, *nos son desconocidos, ya que la latitud y longitud que determinan nuestra posición son lo que precisamente, por desconocidos, tratamos de averiguar; el Azimut no se puede medir en mar y aire más que con la brújula o compás, con imprecisión tan grosera que es incompatible con nuestras necesidades y aspiraciones; más difícil es aún de medir el ángulo formado en el astro. Sólo son datos seguros la altura, que corregida convenientemente nos da el sextante y la declinación del astro, que nos proporciona cualquier Almanaque o Efemérides de la época de la observación, calculada por los observatorios astronómicos. Dos datos sólo nos bastan para resolver un triángulo oblicuángulo, como es, en general, el esférico que se nos forma en el cielo.*

El método St. Hilaire toma como datos la declinación y una situación de estima que defina aproximadamente otro lado P Z *y el ángulo comprendido que es el horario, deducido de la longitud estimada. La altura calculada, de estima, por su diferencia a la realmente observada, nos hace correr la recta de altura paralelamente a ella, y en la dirección que nos da el azimut, prácticamente constante en las proximidades de nuestra situación.*

Aquí los datos que proporciona la estima se toman en su valor preciso, que no es lo mismo que exacto, y como pueden ser cualesquiera otros, dentro de una cierta amplitud, que muy bien puede llegar al medio grado, las tablas hasta ahora calculadas las tomaban al grado redondo para hacer asequibles las combinaciones posibles; pero siempre la altura era un resultado, y en forma en que el título de cada tabla era una latitud, dentro de los límites de la zona en que se supone puede desarrollarse la navegación.

Los elementos que toma GARCIA para datos de la resolución del triángulo, son ahora la siempre obligada declinación que titula las columnas, la altura que define la tabla y la latitud, es decir, los tres lados, y sólo cuando la variación de este último argumento tabular conduciría a grandes diferencias de longitud, toma el horario para tabular el valor de la latitud conveniente, caso ahora de dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos. Tales casos son los que mayor dificultad ofrecen en el cálculo directo trigonométrico.

El hecho de tomar la altura falsa, aproximada al medio grado, no representa, por otra parte, desprecio del dato que conocemos exactamente por haberlo medido con el sextante, sino necesidad tabular para dejar sola la interpolación inevitable para el justo valor de la declinación y que, aproximada, resulta siempre consecuente, como es, de un cálculo basado en datos forzosamente sólo aproximados, y con error tan fácil de corregir por el corrimiento hacia el astro o alejándolo de él.

Este corrimiento mismo se ve facilitado en el método GARCIA, porque señalados en la carta los dos puntos centrales correspondientes a la altura redonda al grado, dos arcos nos dan, en su común tangente, la recta de altura corrida el número de millas de su radio igual al de minutos, diferencia de altura supuesta y verdadera observada.

Pero prescindamos de derivar las tablas de GARCIA de las antes existentes, y volvamos al concepto del círculo de altura.

Por el horario del astro calculado para Greenwich como longitud y con la latitud de su declinación, podríamos señalar en el mapa el polo de iluminación. El trazado de los círculos de altura de grado en grado encontraría dificultades graves consecuentes a las deformaciones de cualquier sistema de representación; pero podemos determinarlos, aun dentro de la limitada extensión de la carta a gran escala que llevemos a bordo, por medio del cálculo de los puntos de corte de los paralelos, por la diferencia de longitud al centro o por las latitudes con que corte a meridianos de grado en grado. Y eso son, precisamente, las tablas de GARCIA.

El argumento incluso es variable. Normal de grado en grado, los valores saltan cada dos, y aun tres para alturas bajas, en que el gran radio mengua la curvatura de los arcos, de medio en medio cuando las alturas son ya de 70°.

Pero es hora ya de presentar la tabla y desarrollar ejemplos de su empleo.

Supongamos que el día 23 de abril de 1945, en situación que suponemos 31° 20' de latitud N. y una longitud de 29° 30' E. de Greenwich, es decir, frente a Alejandría, siendo la hora, corregida ya de irregularidades cronométricas, las 9 h. 48 m. 44 s., hora oficial de Europa Oriental, observamos el Sol, para cuyo centro deducimos una altura de 54° 10', y que hemos de trazar la recta de altura de nuestra situación.

Ante todo, hemos de advertir que la latitud no viene en las tablas representada por la letra l, *sino por la griega* φ, *también muy empleada, y que el horario, que hemos llamado* h *y otras veces se designa por* P, *viene designado por la letra* t *de tiempo.*

Hora civil Europa Oriental..........	9 h. 48 m. 44 s.		
Hora civil Greenwich..	7 h. 48 m. 44 s.		(1)
H. v. — Hm.	+ 1 m. 38 s.		(2)
H. v. Gr.	7 h. 50 m. 22 s.		
t Gr. Oriental	4 h. 9 m. 38 s. = 62° 24′ 5″		(3)

δ a 7 h. 48 m. = + 12° 27′ (4)

Para *l* .... =	31°	32°	(5)
Para δ = 12° : *t* =	33° 09′	32° 36′	(6)
Por 27′	+ 21	22	(7)
t	33° 30	32° 58	(8)
t Gr.	62° 24	62° 24 E.	
Long. E.	28° 54	29° 26	(9)

(1) Porque la Europa Oriental va dos horas adelantada respecto a Greenwich.

(2) En la casilla de H_v *Gr. del Almanaque Aeronáutico de San Fernando* (*) *aparece que a las 7 de hora media, el horario del Sol verdadero es 7 h. 1 m. 37 s., y a las 8, 8 h. 1 m. 38 s.; luego para pasar de hora civil a horario verdadero hay que aumentar 1 m. 38 s.*

(3) Las 7 h. 50 m. 22 s. de horario tomado del Almanaque, como hace notar el Prólogo, se cuentan desde el meridiano inferior; luego por menor de 12 h. o de la mañana, corresponde a Oriental, y por el valor que le falta para llegar a las 12 del Mediodía.

La conversión del horario en arco se hace según tablas de la tapa de la encuadernación.

(4) El valor de la declinación del Sol viene en el Almanaque de hora en hora.

(5) Aquí empieza realmente el uso de las tablas en el reducidísimo desarrollo a que ha venido a condensarse todo el laborioso cálculo trigonométrico de resolver el triángulo de situación.

El sencillo cálculo anterior del horario t *es indispensable en cualquier método y nada tiene que ver con el empleo de las tables de GARCIA o de otras.*

(6) Esos son los valores leídos en la tabla correspondiente a + +, *declinación de igual hemisferio que la latitud, y 54° de altura, y que reproducimos.*

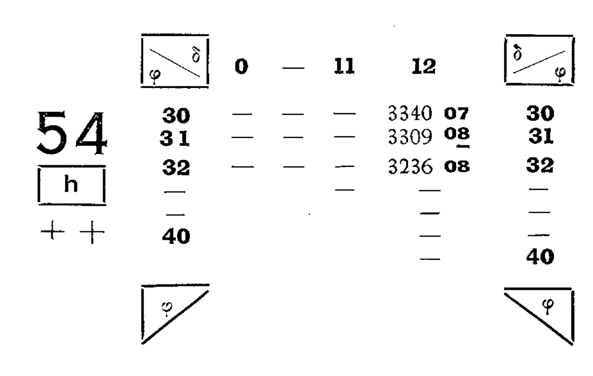
(7) Son los productos de las diferencias tabulares, 0,8 y 0,8, por los minutos de incremento de la declinación; productos que dan, a la décima, la tabla del final de la encuadernación.

(8) Ese horario es la diferencia de longitud entre el polo de iluminación sobre latitud 12° 27′ a los cortes del círculo de altura de radio 90°-54° con las latitudes 31° y 32°.

(9) Esta longitud la hemos referido a Greenwich. Ha resultado Oriental porque el polo de iluminación está 62° al E. de Greenwich, y nosotros al W. del astro (lo observamos al E.) sólo 33°.

Si el astro lo hubiésemos observado al W., hubiéramos sumado los horarios.

(*) Véanse sus características en la nota bibliográfica de la REVISTA núm. 48, de noviembre de 1944.



54 h + +	φ \ δ	0	—	11	12	δ / φ
	30	—	—	—	3340 **07**	30
	31	—	—	—	3309 **08**	31
	32	—	—	—	3236 **08**	32
	—			—	—	—
	—				—	—
	40				—	—
					—	40
	φ					φ

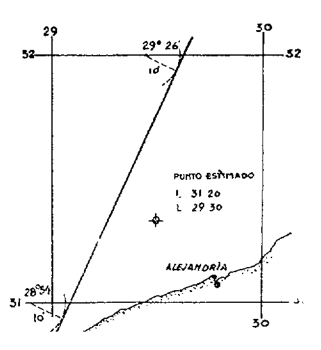
TABLA DE GARCÍA.—Fin de la pág. 48.

NOTA. — Las diferencias en negrita van en las tablas en tinta roja.

Para no confundirse convendrá, a veces, hacer un esquema así:

Gr. —— *t* Gr. ——→
← *L* → | ← *t* — ✳

Sobre las latitudes 31 y 32 tomaremos las longitudes E. 28° 54′ y 29° 26′, respectivamente. Como la altura observada fué de 54° 10′, superior a la supuesta, 54°, nos aproximaremos al Sol trazando hacia el Este dos pequeños arcos de 10 millas de radio. Su tangente común es nuestra recta de altura.



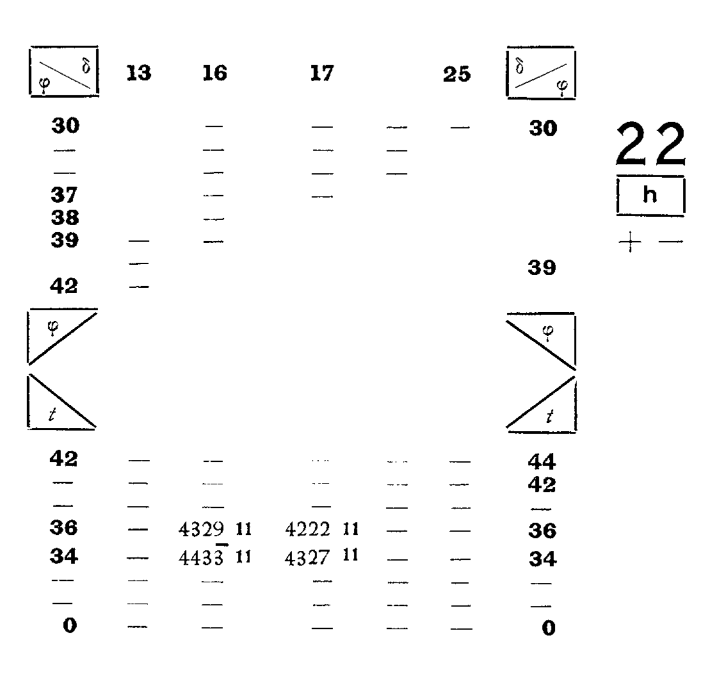
El corrimiento de la recta de altura por diferencia de la supuesta y real, se puede hacer en el método GARCIA no sólo sin transportador, sino incluso sin compás, pues las millas de aquella diferencia se pueden llevar con doble decímetro, o mejor, tomadas en la esquina a escuadra de un papel, normalmente sin error sensible, a la dirección determinada por los dos puntos centrales.

Otro ejemplo. — *Situación estimada próxima a Estaca de Vares:*

l = 43° 50′ N.; L 7° 45′ W. de Gr.

Día 15 de marzo de 1945, a las 22 h. 1 m. 51 s., reducida a Greenwich.

Se observa Sirio, hacia el SW., con altura corregida ya de 21° 35′. Las coordenadas de Sirio son: δ = 16° 39′ S. y AR = 6 h. 42 m. 44 s.



NOTA.— Los números en negrita van en las tablas en tinta roja.

TABLA GARCÍA.—Cabeza de la pág. 95.

Abrimos la tabla por la segunda parte, correspondiente a declinaciones de hemisferio opuesto a la declinación (signos ±), págs. 94-95, correspondiente a la altura 22°. Al recorrer (pág. 95) la columna de declinaciones 16°, nos encontramos con que para latitudes superiores a 39° no da horarios, señal de que la recta de altura tendrá dirección más próxima a los paralelos que a los meridianos, cosa que pudimos prever, ya que el azimut está más próximo al S. que al W.

Debemos entrar, pues, con horario. Calculémoslo:

Horario en Gr. del p. vernal H. Gr. ♈ a 22 h.	= 21 h. 32 m. 32 s.	(1)
Aumento por 1 m. 51 s.	1 m. 51 s.	
H. Gr. en el momento	21 h. 34 m. 23 s.	
AR de Sirio	6 h. 42 m. 44 s.	
Horario de Sirio en Gr.	14 h. 51 m. 39 s.	(2)
	2 h. 51 m. 39 s.	(3)
En arco por 2 h. 48 m.	42°	
Por 3 m. 39 s.	55′	(4)
Horario en Gr. t	= 42° 55 W.	
Longitud W.	— 7° 45	(5)
Horario local t	= 35° 10 W.	

(1) De la hoja del Almanaque Aeronáutico de San Fernando y contado desde el N.

(2) Desde el N.

(3) W. a partir del S.

(4) De la tabla en el revés de las cubiertas de las Tablas GARCIA.

(5) Esta parte se escribe sólo cuando vemos que no hay valores de t *para nuestra latitud.*

Entramos en la tabla con los horarios t *36° y 34°, que comprenden al de estima 35° 10′:*

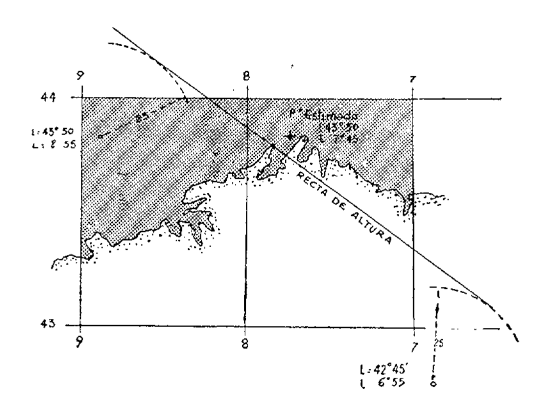
Horarios	36°	34°
Latitud para $d = 17°$	42° 22	43° 27
Por 21 m. que faltan a d	+ 23	23
l de altura 22°	42° 45	43° 50

La interpolación, por declinación exacta, hay que hacerla a partir de la declinación más próxima, porque las diferencias están al minuto por cada diez de variación de la declinación; y aun teniendo en cuenta que con la indicación de la aproximación por exceso que subraya la segunda cifra, el error del cuarto de minuto tolerable al multiplicarse por los minutos de medio grado, no alcanzan al minuto entero, exceden de éste si nos acercamos a doblar el multiplicador. Por esa misma razón, cuando se parta de declinación excesiva, deben tomarse las diferencias anteriores y no las que siguen al valor. El producto se obtiene en la tabla de las tapas del libro, limitado el multiplicador a 30′, lo que nos apercibe de lo anteriormente expuesto si no lo hubiéramos tenido en cuenta.

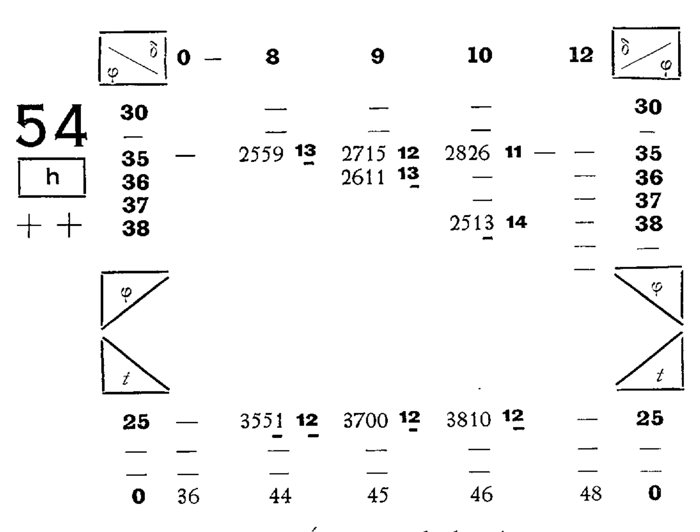
Obsérvese, además, el signo del incremento de valor tabulado, que en esta segunda parte disminuye con el valor absoluto de la declinación y que variará en el mismo sentido para declinaciones por defecto, y en contrario para las excesivas, como es nuestro caso. Los valores de latitud disminuyen hacia la derecha; pero como nuestra declinación retrocede a la izquierda de la tomada, — × — = +, y tenemos que sumar.

Obtenidas las latitudes, hay que ver qué longitudes corresponden a los horarios estimados de 36° y 34°. Para ello, inmediatamente debajo de las columnas anteriores, deberemos escribir:

Supuesto tabular t	36°	34°
Horario de Gr. t Gr.	42° 55 m.	42° 55 m. W.
Longitudes	6° 55 m.	8° 55 m. W.



Señalaremos, pues. en el mapa las longitudes Oeste 6° 55′ y 8° 55′, y sobre ellas las latitudes 42° 45′ y 43° 50′, respectivamente. Como la altura observada es 21° 35′ menor que la supuesta 22°, nos alejaremos del astro trazando con radio de 25′ millas dos arcos, cuya tangente común es nuestra recta de altura.



54 | h | + +

δ / φ	0 —	8	9	10	12	δ / φ
30		—	—	—		30
35	—	2559 13	2715 12	2826 11 —	—	35
36			2611 13	—	—	36
37				—	—	37
38				2513 14	—	38
φ / t						φ / t
25	—	3551 12	3700 12	3810 12	—	25
0	36	44	45	46	48	0

TABLA DE GARCÍA. — Fin de la pág. 48.

En azimutes próximos a 45°, los puntos centrales pueden venir determinados por la longitud sobre una latitud próxima a la estima y por la latitud que se deduzca de un horario, y que se toma sobre la longitud correspondiente. Así ocurre al observar a las 22 h. oficiales de Azores del 14 de marzo de 1945 (0 h. del 15 en Gr.), en latitud estimada de 36° 30′ N. y longitud 30° W., una altura corregida de 53° 40′ para Altair, cuya declinación es 8° 43′ N. y AR *19 h. 48 m. 4 s..*

El cálculo del horario es:

Ts. o H. Gr. ♈ el 15 marzo a 0 h...	23 h. 28 m. 56 s.		
AR..........................	19 h. 48 m. 4 s.		
t en Greenwich................	3 h. 40 m. 52 s.	=	55° 13′
Longitud W..................................			30°
t local..			25° 13′

En la misma página 48, de altura 54°, en la columna d = *9°, se tiene:*

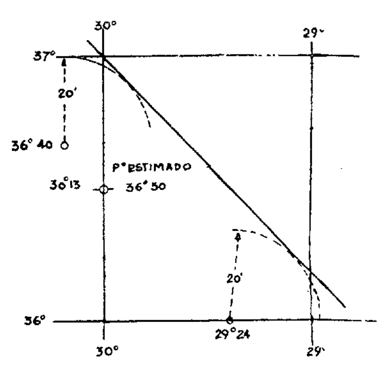
l = 36°

t para *d* = 9	26° 11
C. por — 17′	— 22
t tabular....	25° 49
t Greenwich.	55° 13
Longitud...	29° 24 W.

Para *l* = 37 no da la tabla valor de horario; por tanto, se entra con el argumento siguiente de horario *t* = 25°:

t = 25°

t para *d* = 9	37° 00
C. por — 17′	— 20
l tabular....	36° 40
t supuesto...	25°
t Greenwich.	55° 13
Longitud....	30° 13

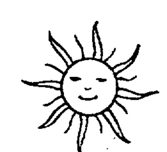


Los puntos centrales son, pues, l *36°,* L *29° 24′ y* l *36° 40′,* L *30° 13′, a partir de los cuales hacia el NE. se trazan los arcos de 20′ de radio, cuya tangente común será la recta de posición.*

Bástenos decir que tanto los valores tabulados como sus diferencias vienen dadas al minuto; pero la precisión queda doblada gracias a la indicación de cuando el valor de la última cifra ha sido tomada por exceso. El empleo de esta mayor aproximación, que se logra disminuyendo 0′3 a los valores subrayados y añadiendo 0′2 a los que no lo están (2615 equivalen a 26° 51′,2; 11013, a 110° 12′,7), asegura, aun después de la suma a efectuar, la precisión al minuto de los resultados.

No lo hemos hecho en nuestros ejemplos porque los errores de observación aérea con el sextante son siempre de unos cuantos minutos.

Otro gran servicio de estas Tablas es el permitir prescindir de otros métodos de pretensa simplificación, pero que, sobre faltos de generalidad casi todos, son algunos verdaderas elucubraciones complicatorias.



MEDICINA DE LA ESTRATOSFERA

Por el Profesor Doctor H. STROUGHOLD

Traducido directamente del alemán por el Doctor Manuel Garrote Vega (Madrid).

Con el término de estratosfera comprendemos una parte de la atmósfera de características muy especiales.

La manera más sencilla de comprender la estratosfera se basa en establecer aquellas particularidades de la misma que la diferencian de la masa aérea próxima a la tierra en la cual vivimos y que tan conocida resulta ya para nosotros.

Consiguientemente, podemos caracterizar la estratosfera diciendo que es una porción atmosférica libre de nubes y tormentas; de constantes corrientes aéreas —casi siempre horizontales—; de temperatura constante muy baja, y especialmente de poca densidad.

La estratosfera comienza en nuestras latitudes alrededor de los 11.000 metros.

No influenciada por los picos de las montañas, la estratosfera se pierde por arriba—a manera de sutil velo—en el vacío del sistema del Universo.

La porción atmosférica situada por debajo de la estratosfera constituye la troposfera: turbulenta masa aérea con nubes y tormentas, y con una temperatura que va haciéndose hacia arriba progresivamente cada vez más fría.

La totalidad de la atmósfera ejerce sobre el nivel del mar la presión de una atmósfera.

La zona superior de la troposfera, es decir, la comprendida entre los 7 y los 11.000 metros, se designa con el nombre de subestratosfera o con el de tropopausia.

Las anotadas características atmosféricas nos permiten darnos cuenta de por qué la navegación aérea intentó precozmente tratar de conquistar las alturas estratosféricas.

La lucha del hombre sobre la estratosfera tiene su razón de ser en virtud de los siguientes puntos:

1.° En que, según fundamentos aerodinámicos, cuanto más enrarecido está el aire, mayores velocidades se consiguen.

2.° Al objeto de volar por encima de todos los obstáculos naturales: montañas, nubes y tempestades.

3.° A los dos anteriores podemos añadir todavía algún otro. El volar alto permite al hombre protegerse, en caso de guerra, de la artillería antiaérea enemiga. Además, constituye un deseo del espíritu deportivo, un anhelo de la investigación y un afán de progreso de los esfuerzos humanos.

Ahora bien: el volar en la estratosfera significa para el hombre el ser extraído radicalmente de su acostumbrado medio externo.

Reflexionemos que la presión atmosférica a los 12.000 metros es solamente un quinto; a los 16.000 metros, un décimo, y a los 20.000 metros, un vigésimo de la existente normalmente al nivel del mar.

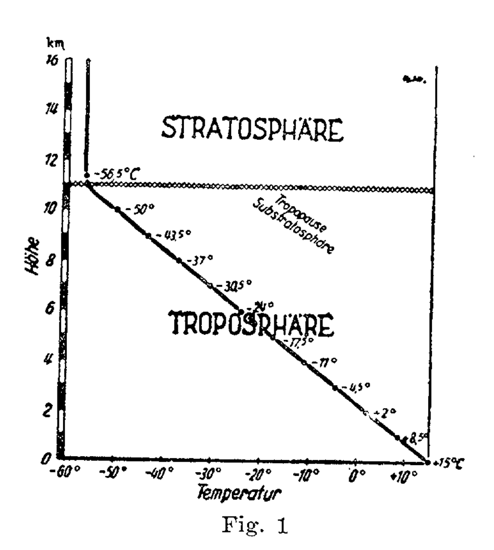


Fig. 1

Estructuración de la atmósfera e indicación del promedio de la temperatura.

En el comienzo de la estratosfera la presión atmosférica viene a ser aproximadamente igual a la existente en Marte.

La temperatura estratosférica se halla incluída entre los 50 y 60 grados centígrados bajo cero.

Las indicadas modificaciones físicas estratosféricas tienen, naturalmente, fuertes repercusiones sobre nuestro "medio interno".

El mejor modo de adquirir una idea clara de lo que este último fisiológicamente significa es el de partir de la más pequeña unidad viviente—del cuerpo celular—y de las asociaciones celulares—de los tejidos—. Los cambios metabólicos y energéticos de las células y de los tejidos constituyen un requisito previo importante del rendimiento de las unas y de los otros. Durante estos cambios, los glícidos, lípidos y prótidos de las sustancias alimenticias son quemados por el oxí-

geno; en virtud de lo cual, se pone en libertad calor y energía motora y se desprenden—como productos finales de la combustión—ácido carbónico y agua. Nutrición, respiración y una determinada temperatura son condiciones previas para la vida de nuestro organismo. Los líquidos que bañan a las células, es decir, la sangre y los líquidos intersticiales, cuidan de que aquéllas se cumplan. Vienen, pues, a representar el verdadero medio interno, en el cual las células—bien abastecidas y protegidas—están empotradas. En efecto, a través del aparato digestivo afluyen al indicado medio interno las necesarias sustancias alimenticias; a través de otra vía, de la vía respiratoria, se provee del oxígeno. El medio interno está casi aislado del medio externo, es decir, de la atmósfera, gracias a la existencia de un tegumento queratinizado. Unicamente a través de los pulmones pueden realizarse intercambios gaseosos. Por lo demás, los mecanismos termorreguladores de la piel—ayudados todavía artificialmente por los vestidos—garantizan a las células un medio bien atemperado. Gracias a todo ello, la vida se efectúa en condiciones normales y nuestra capacidad de rendimiento queda garantizada.

Las grandes modificaciones que el medio externo experimenta en la estratosfera obligan al organismo —especialmente a sus sistemas respiratorio y circulatorio—a realizar intensos esfuerzos a fin de mantener normales las peculiaridades del medio interno.

Pero cuando las modificaciones son muy profundas, estas regulaciones fisiológicas no son suficientes.

Es por ello por lo que hay que hacer uso de medios técnicos que consigan mantener normal el fisiologismo celular y su capacidad vital.

Consiguientemente, la lucha contra la estratosfera se nos hace patente como un problema que debe ser orientado desde un doble punto de vista: desde el punto de vista de la medicina, por una parte, y de la técnica, por otro.

Precisamente aquí tenemos un clásico ejemplo de lo fértil que resulta la colaboración entre la técnica y la medicina. Colaboración que se inició ya—bajo la base de amplios rudimentos de investigación—como consecuencia de los conocimientos médicos adquiridos durante las expediciones científicas a montañas elevadas. A finales de siglo, las ascensiones atmosféricas elevadas realizadas en globo libre con fines científicos marcaron útiles orientaciones a la navegación aérea. Podemos hablar, pues, con propiedad, de una determinada tradición. Ahora bien: el avance del avión hasta la estratosfera situó a la investigación médica—ya hace diez años—ante una nueva "terra incognita". En este lugar nos ocuparemos de los progresos científicos conseguidos en el ámbito de esta tierra virgen.

El problema total de la medicina de la estratosfera puede expresarse en las dos preguntas siguientes:

1.ª ¿Cómo, es decir, con qué medios técnicos auxiliares puede lograr nuestro organismo ascender a la estratosfera conservando completamente su capacidad de rendimiento?

2.ª ¿De qué manera podemos nuevamente escapar sanos y salvos de la estratosfera en el caso de que súbitamente nos quedemos privados de los medios técnicos auxiliares?

Ocupémonos ante todo de la primera pregunta.

Como es sabido, como consecuencia de la implantación de la respiración de oxígeno artificial se abrió a la navegación aérea la parte inferior de la estratosfera; y como consecuencia de la implantación del principio de la hiperpresión se ascendió hasta los 17.000 metros.

A fin de comprender el sentido de estas medidas y los alcances de su eficacia, debemos remontarnos brevemente a considerar el efecto de la altura en la troposfera.

En el primer lugar del complejo total de la influencia de la altura figura lo relacionado con el abactecimiento de oxígeno.

Nos encontramos, pues, ante el hecho biológico de que para mantener nuestra capacidad de rendimiento y nuestra salud necesitamos diariamente no sólo una determinada cantidad de proteínas, grasas, etc., sino también un gas, el oxígeno, el cual actúa quemando las sustancias alimenticias en los cuerpos celulares y originando energía.

Nuestras necesidades mínimas de oxígeno llegan a ser al nivel del mar de unos 18 litros por hora y de unos 400 litros por día.

El segundo hecho importante es que cuanto más se asciende más difícil es captar oxígeno por los pulmones.

Ello no conduciría obligadamente a una situación precaria si no tuviésemos que contar con un tercer hecho fisiológico, a saber: el que no podemos almacenar el oxígeno en nuestro organismo. Por lo que respecta a nuestra sustancia alimenticia gaseosa, vivimos, pues, en cierto modo, "de la mano a la boca".

Estas tres apreciaciones hacen de la cuestión del déficit de oxígeno un factor decisivo de los efectos de la altura y nos obligan a contar con él tanto en la troposfera como en la estratosfera, sobre todo en esta última.

El déficit de oxígeno es el factor básico de por qué a los 4.000 metros la capacidad de rendimiento del organismo disminuye y de que por qué por encima de los 8.000 metros la vida se extingue.

Veamos ahora en qué consiste el déficit de oxígeno de la altura. Ciertamente que no descansa en una disminución de la parte porcentual de oxígeno de la mezcla gaseosa aérea, pues REGENER pudo demostrar mediante globos registradores que a los 20.000 metros de altura el volumen porcentual de oxígeno seguía siendo del 20,7 por 100. El déficit de oxígeno está, pues, más bien condicionado por la disminución del número absoluto de moléculas de oxígeno en la unidad de volumen. Número absoluto de moléculas que, como es sabido, es el que decide la presión ejercida por el gas.

Ahora bien: la presión del oxígeno dentro del organismo está determinada por el grado de su penetración en la sangre; es decir, por la presión que alcance el oxígeno en las vesículas pulmonares. Por tanto, es en este sentido importante señalar que la presión del

oxígeno intraalveolar no es de 160 milímetros de mercurio como en el aire exterior, sino de unos 100 milímetros de mercurio tan sólo, cosa que se debe a la existencia de vapor de agua y a otros factores. Esta última presión—100 milímetros de mercurio—es, pues, la presión eficaz de oxígeno dentro de los pulmones. La presión de oxígeno existente a nivel de los cuerpos celulares es mínima. Consiguientemente, el oxígeno circula — transportado por la sangre — desde el lugar donde su presión es mayor hasta las células. La respiración cuida—a la manera de un dispositivo de ventilación—de mantener constantemente una presión de oxígeno eficaz y suficiente dentro de los pulmones.

Si la presión de oxígeno intrapulmonar desciende a 80 milímetros de mercurio—cosa que acontece a los 2.000 metros de altura—, surge una cierta agitación en el mecanismo de provisión de oxígeno ("dintel de reacción"), en virtud de la cual la respiración se refuerza, traduciéndose en una especie de concentración previa del oxígeno intrapulmonar. La circulación, el meanismo de transmisión y el dispositivo de reparto de la corriente sanguínea se encauzan.

Pero las indicadas medidas compensadoras del déficit de oxígeno no pueden impedir que cuando la presión del oxígeno intrapulmonar descienda hasta los 50 milímetros de mercurio—cosa que tiene lugar aproximadamente a los 4.000 metros—se presenten claras alteraciones de la capacidad de rendimiento ("dintel de los trastornos").

Por último, cuando la presión del oxígeno intrapulmonar disminuye a 30 milímetros de mercurio—cosa que sucede a los 7.000 u 8.000 metros de altura—, surgen críticas y peligrosas amenazas para la vida ("dintel crítico").

Del modo expuesto transcurren en la troposfera las particularidades que acompañan a la respiración del aire atmosférico.

El déficit de oxígeno de las capas atmosféricas elevadas nos impone un límite de altura alcanzable bastante reducido.

Límite que sería aún mucho más restringido si careciéramos de la facultad de compensar en parte el déficit de oxígeno mediante las indicadas reacciones fisiológicas respiratorias y circulatorias.

Al objeto de comprender mejor esto que comentamos, sería recomendable—remontándonos al terreno de la ficción—nos imaginásemos hipotéticamente a un sujeto que tuviese una circulación siempre constante y una respiración invariable; hipotético sujeto que muy acertadamente podríamos comparar a un automóvil que tuviese el acelerador fijo y el embrague inmóvil. Pues bien: cuando este hipotético individuo—incapaz de toda clase de regulaciones compensadoras—subiese escaleras, después de recorrer algunos cientos de peldaños, se desmoronaría. Cuando ascendiendo en la atmósfera llegase a los 2.000 metros de altura, la respiración del aire empobrecido en oxígeno le abatiría profundamente. Y al transportar los 4.000 metros, sucumbiría.

Pero es el caso que el hombre sano no muere todavía a esa altura, debido precisamente a que es capaz de regular el sistema de aporte del oxígeno.

Podemos, en efecto, compensar el déficit de oxígeno, lo cual comenzamos a hacer a los 2.000 metros.

En virtud de ello, permanecemos prácticamente con capacidad de rendimiento hasta los 4.000 metros de altura ("límite de seguridad").

Y con posibilidad de mantener compensadoramente la vida hasta los 8.000 metros de altura.

Ante una situación idéntica a la expuesta nos encontramos cuando nos ocupamos del "límite de seguridad" de la respiración de oxígeno en la estratosfera.

¿Hasta qué altura podemos arriesgarnos a ascender en la estratosfera respirando oxígeno artificial?

Como es sabido, los aparatos respiradores de oxígeno artificial, los aparatos respiradores de la altura, tienen por objeto hacer que—en virtud del oxígeno que facilitan—la presión del oxígeno de los alvéolos pulmonares sea en todo momento aproximadamente la existente al nivel del mar.

Los cálculos han evidenciado—y los experimentos han comprobado—que de manera análoga a lo que ocurre en la troposfera—en la que, respirando el aire atmosférico, existe un "dintel crítico" a los 7.000 metros, es decir, en el momento que la presión del oxígeno de las vesículas pulmonares es tan sólo de 30 milímetros de mercurio—, cuando se asciende en la estratosfera respirando oxígeno artificial se descubre también la existencia de un "dintel crítico" por encima de los 14.000 metros.

De ello resulta, pues, que se pueden comparar las alturas troposféricas respirando aire atmosférico con las alturas estratosféricas respirando oxígeno artificial.

Los 10.000 metros respirando oxígeno artificial corresponderían a los 0 metros respirando aire atmosférico. Los 12.000, a los 3.300. Los 13.000, a cerca de los 5.000. Y los 14.000 metros respirando oxígeno artificial serían aproximadamente los equivalentes a los 6.700 metros respirando libremente en la atmósfera (fig. 2).

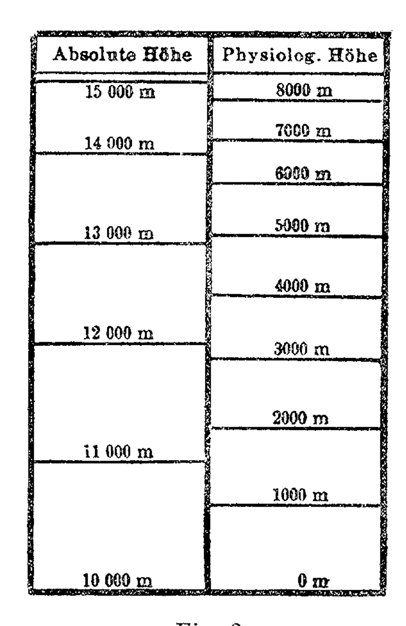


Fig. 2

Comparación médica de alturas respirando oxígeno puro y de alturas respirando libremente el aire de la atmósfera.

Si nos remontamos ahora de nuevo a nuestro ente hipotético—incapaz de toda clase de reacciones—, sucedería que éste se desmoronaría biológicamente cuando llegase—respirando oxígeno artificial—a los 11.000 metros.

Ahora bien: el individuo normal, el aviador sano, puede ascender conservando perfecta su capacidad de

rendimiento—respirando oxígeno artificial de nuestros modernos aparatos respiradores de la altura — hasta algo por encima de los 12.000 metros—y aun, en caso de necesidad, hasta algo más arriba de los 14.000 metros—gracias a la posibilidad que tiene su organismo de desencadenar las reacciones fisiológicas respiratorias y circulatorias compensadoras a que anteriormente nos referimos. Pese a que, como acabamos de decir, en caso de necesidad sea factible ascender respirando oxígeno hasta los 14.000 metros, el "límite de seguridad" o "dintel de los trastornos" de las ascensiones efectuadas respirando oxígeno debemos situarlo, no obstante, en los 12.000 metros.

Para intentos especiales de alcanzar mayores alturas, es necesario seleccionar aviadores de altura con idónea capacidad compensadora.

Mediante el establecimiento de la respiración adicional de oxígeno se consiguió ampliar el radio de acción de la altura alcanzable en la navegación aérea desde los 4.000 a los 12.000 metros; lo cual viene, pues, a significar una conquista sobre la atmósfera de 8.000 metros; a la colaboración de la Técnica y de la Medicina debemos tan notable resultado.

Sin embargo, todo esto es aplicable tan sólo a ascensiones de breve duración.

Para los vuelos de larga duración, el límite fisiológico de altura — respirando oxígeno — está más bajo, puesto que otros dos componentes del efecto nocivo de la altura tienden a agravar la situación.

Trátase de factores físicos que únicamente se manifiestan acusadamente a partir de la parte superior de la troposfera o subestratosfera y que están condicionados por la disminución de la presión atmosférica total.

Al nivel del mar se encuentra nuestro organismo sometido a la presión de una atmósfera; es decir, que sobre cada centímetro cuadrado de nuestra piel está actuando un peso de un kilo. A los 5.500 metros se calcula que la presión ejercida es de medio kilo por centímetro cuadrado. A los 10.000 metros, de un cuarto de kilo por centímetro cuadrado. A los 13.000, de un sexto. Y a los 16.000, de un décimo de kilo por centímetro cuadrado.

Pues bien: como los gases son dilatables, los gases contenidos normalmente en los espacios huecos de nuestro organismo tienden a dilatarse siguiendo la ley de BOYLE MARIOTT.

Una burbuja de jabón, verbigracia, alcanzaría, llevada a la tropopausia, un volumen cinco veces mayor.

Consecuencia de la dilatación de los gases abdominales es que, debido a la elevación del diafragma que condicionan, se produce una restricción respiratoria. Simultáneamente se presentan molestias meteóricas abdominales, especialmente acusadas por encima de los 10.000 metros de altura, y las cuales, sin embargo, podemos en gran parte prevenir mediante un régimen dietético adecuado.

Conforme acabamos de exponer, hemos llegado a conocer la intervención que en la fenomenología de la altura tiene un nuevo factor: el factor puramente mecánico condicionado por la disminución de la presión atmosférica total.

Pero la disminución de la presión atmosférica de las alturas elevadas da lugar también—aparte de las mencionadas dilataciones de los gases contenidos en las cavidades orgánicas—a un nuevo hecho: el que se refiere a las mutaciones experimentadas por los gases disueltos físicamente en los líquidos y en los tejidos de nuestro organismo.

En las ascensiones atmosféricas rápidas, y a pesar de una buena respiración de oxígeno artificial, se observan en ocasiones ya en la subestratosfera dolores desagradables, especialmente en las articulaciones.

Manifestaciones que coinciden con las observadas análogamente en las descompresiones bruscas de los obreros que trabajan a presión debajo del agua y en las de los buzos.

Del mismo modo que en éstos, también cuando la presión atmosférica disminuye se produce una liberación del nitrógeno que se encuentra normalmente en la sangre en la proporción del 1 por 100 y en las estructuras que contienen sustancias lipoideas (articulaciones, por ejemplo) en la proporción del 5 por 100.

Las pequeñas vesículas de nitrógeno que entonces se forman dan lugar a la aparición de los dolores, y en circunstancias especiales pueden producir también la obstrucción de los capilares sanguíneos.

Requisito previo para que se formen las indicadas vesículas es que sobrevenga una rápida disminución de la presión atmosférica; disminución de la presión atmosférica que es preciso llegue a ser por lo menos del 60 por 100 de su valor inicial.

En la práctica debemos contar con la presentación de las molestias consecutivas a la caída de la presión atmosférica o aeroembolismo a partir de los 7.000 u 8.000 metros; es decir, a partir del comienzo de la subestratosfera.

Las mencionadas manifestaciones nosológicas, que pueden poner absolutamente en tela de juicio la capacidad profesional del aviador—sobre todo a partir de los 10.000 metros—desaparecen tan pronto como se verifica un descenso de unos miles de metros.

El modo de prevenirlas consiste en respirar previamente oxígeno antes del vuelo, con lo cual se produce una lenta evaporación de nitrógeno por la vía pulmonar, y consiguientemente dejan de existir las condiciones previas necesarias para que pueda engendrarse el proceso de aeroembolismo.

La disminución de la presión atmosférica origina todavía un tercer efecto. Este está relacionado con el agua contenida en nuestro organismo. Como es sabido, el agua hierve al nivel del mar a una temperatura de 100 grados centígrados. Pero el punto de ebullición depende de la presión atmosférica. Es por esto por lo que el agua hierve a los 83 grados centígrados en el Mont Blanc, a los 70 grados centígrados en el pico de Everest y a los 37 grados centígrados—es decir, a la temperatura de nuestra sangre—cuando se asciende a 20.000 metros. Consiguientemente, en las ascensiones a esta altura deben espontáneamente comenzar a hervir los líquidos de nuestro organismo. En

efecto, la dilatación en todos sentidos que experimentan los animales de investigación cuando son sometidos a la acción de los 20.000 metros debe atribuirse a la formación de burbujas de vapor de agua. En cierta manera, el animal cuece a su temperatura propia en sus propios jugos orgánicos. Este efecto de ebullición se exterioriza agudamente tan sólo en las capas atmosféricas muy altas de la estratosfera, por lo cual representa más bien un problema del porvenir que una cuestión de actualidad. Pero no olvidemos que la investigación precede siempre al progreso.

Si prescindimos del efecto de ebullición, nos quedan como repercusiones importantes de la disminución de la presión atmosférica total: el efecto mecánico y el aeroembolismo.

Si bien no consideramos estos efectos tan vitales para el organismo como el déficit de oxígeno, su profilaxis debe, sin embargo, ocupar nuestra atención, a fin sobre todo de que podamos agotar las posibilidades útiles que los aparatos respiradores de oxígeno nos ofrecen todavía por encima de los 10.000 metros.

El vuelo realizado con cabina de presión, es decir, el uso de una cabina impermeable al aire o de un traje de hiperpresión—que mantienen una presión atmosférica cercana a la existente al nivel del mar, con lo cual permiten, por decirlo así, llevarse consigo a la estratosfera el aire atmosférico de la troposfera—, protege al organismo humano de los efectos nocivos de la altura producidos por los expresados factores.

En virtud de las razones anteriormente expuestas, en los vuelos breves a 12.000 metros—prescindiendo de misiones especiales—el aparato respirador de oxígeno de la altura puede sustituir a la cabina de hiperpresión.

Pero cuando se trata de vuelos que duran varias horas, éstos exigen—incluso a los 10.000 y aun a los 9.000 metros—la garantía del uso de la cabina de hiperpresión; sobre todo si se trata de vuelos con pasajeros, en cuyo caso éstos—gracias a la cabina—se verán además libres de las incomodidades que confiere el tener que respirar a través de la máscara.

La introducción del principio de la hiperpresión ha significado en el desarrollo de la navegación aérea el comienzo de una nueva era, pues gracias a él se abrió definitivamente para el hombre la barrera de la estratosfera.

La Medicina Aeronáutica ha suministrado una importante contribución a estas nuevas conquistas de la Técnica Aérea.

Sin ir más lejos, la Medicina Aeronáutica ha aclarado lo relacionado con la peligrosidad de la súbita caída de presión que—como consecuencia de la presentación de un escape—puede presentarse en estas cabinas de hiperpresión. Y precisamente esto nos va a llevar a ocuparnos de la segunda pregunta de nuestra visión panorámica. ¿Qué sucede cuando súbitamente fallan los medios técnicos auxiliares?

Aun hace diez años se leía respecto de esto lo siguiente: "Si un avión estratosférico que vuela a gran altura tiene súbitamente un escape, los tripulantes revientan como si fueran peces de las profundidades del mar transportados hacia arriba por la red."

Lectura que, ciertamente, resultaba muy apropiada para obstaculizar todo progreso sobre este camino.

Pero era preciso que la experimentación aclarase esta cuestión. Y en vista de ello, los médicos alemanes investigaron este asunto—en sí mismos—en las adecuadas cámaras de baja presión. Los resultados que obtuvieron fueron los siguientes: en contra de la opinión anteriormente admitida, los efectos puramente mecánicos de la brusca caída de presión, son relativamente bastante bien soportados por el hombre. Conforme lo demuestran las caídas de presión de 0 a 12.000 ó 15.000 metros en espacios de tiempo de un segundo o algo menos. El factor tiempo es, en efecto, muy importante. Si los valores del tiempo transcurrido con bastante diferencia de presión se aproximan a muy pequeñas fracciones de segundo, los efectos fisiológicos son, finalmente, análogos a los producidos en las fuertes detonaciones. En la práctica del vuelo estratosférico podría darse el caso, empero, de que el tiempo de duración de la caída de la presión fuera de tal magnitud que no permitiese semejante descompresión explosiva.

Más importancia que las consecuencias físicas de la caída de la presión, la tiene el peligro del déficit de oxígeno ligado a la caída de la presión; el cual, conforme es sabido, es concebido a través del concepto del "tiempo de reserva".

Bajo este concepto comprendemos el tiempo durante el cual—a seguida de la pérdida repentina de la presión fisiológica de oxígeno—se mantiene todavía la capacidad de acción del individuo.

Esta pérdida repentina de la presión fisiológica del oxígeno puede presentarse tanto como consecuencia del fallo del aparato respirador de la altura—consecutivamente a un impacto enemigo o a que se cubra de hielo—como a seguida de una caída de presión en la cabina de hiperpresión.

Los espacios de tiempo durante los cuales se mantiene todavía suficientemente la capacidad de acción del sujeto son función de la altura.

En este sentido es conveniente hacer notar que el "tiempo de reserva" comienza a hacerse actual a partir de la altura límite crítica de 7.000 metros.

El aviador de altura debe saber que, verbigracia, el "tiempo de reserva" es a los 10.000 metros cinco veces más pequeño que a los 7.000 metros.

Por encima de los 10.000 metros, la duración del "tiempo de reserva" se expresa mejor en segundos que en minutos.

Estos valores tienen aplicación en el caso del fallo del aparato respirador de oxígeno.

Pues en el caso de la caída súbita de la presión los valores del "tiempo de reserva" son todavía algo más reducidos, debido a que en esta circunstancia el oxígeno existente todavía en los pulmones es rigurosamente extraído.

En esta amenazadora situación—cuya peligrosidad para el aviador es expresada por la misma denominación de "tiempo de reserva"—no le queda a éste otra

posibilidad que la de echar mano de uno de estos dos recursos: o vencer lo más rápidamente posible el trastorno sobrevenido en el abastecimiento del oxígeno, o la de descender raudamente a otras capas atmosféricas más ricas en oxígeno.

Mencionemos todavía brevemente que el "tiempo de reserva" juega también un importante papel en lo que concierne al lanzamiento con paracaídas desde grandes alturas (fig. 3).

En un lanzamiento con paracaídas cerrado viene a invertirse aproximadamente un minuto en recorrer el espacio comprendido entre los 12.000 y los 7.000 metros.

En cambio, en un lanzamiento con paracaídas abierto se invierten unos ocho minutos en recorrer el indicado espacio comprendido entre los 12.000 y los 7.000 metros.

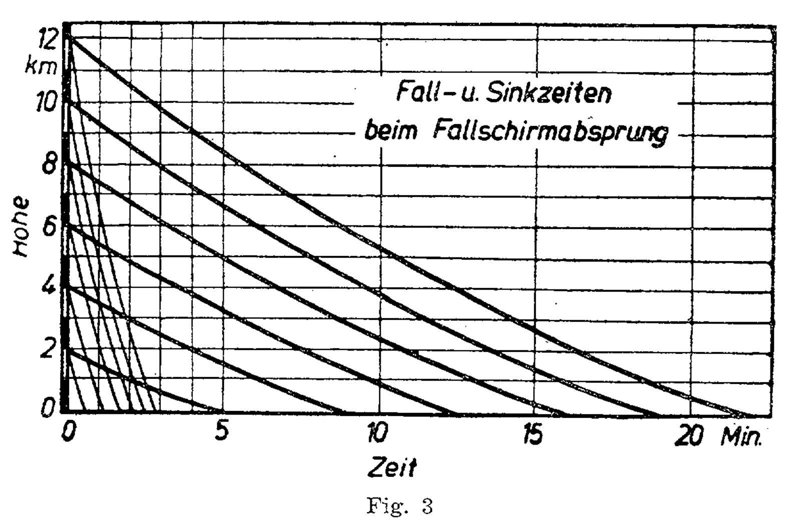


Fig. 3

Esquema de tiempo en el lanzamiento con paracaídas. Curvas con tendencias a la verticalidad.—Tiempos de caída (en el paracaídas sin abrir). Curvas con tendencia a la horizontalidad.—Tiempos de descenso (con el paracaídas abierto).

Es evidente que, por lo que respecta al asunto de los tiempos de caída y de descenso en relación con el tiempo de reserva, la pregunta se plantea en estos términos: ¿Debe descender el aviador con el paracaídas abierto o cerrado?

Esta cuestión resulta aclarada por las investigaciones llevadas a cabo en la cámara de baja presión, en el curso de las cuales han sido imitadas las condiciones que se dan en los lanzamientos con paracaídas. Las pruebas de la escritura practicadas en los sujetos que se lanzan desde los 9.000 ó los 10.000 metros hacen posible el examen somero del problema. En el lanzamiento desde los 9.000 metros, el lanzado es víctima del déficit de oxígeno en pequeña intensidad al pasar de los 8.000 a los 7.000 metros. Por el contrario, en el lanzamiento desde los 10.000 metros se produce una situación peligrosa del lanzado. Situación peligrosa del lanzado, de la cual, en los lanzamientos desde todavía mayores alturas, puede éste tal vez no salir con vida.

Estos imitados lanzamientos paracaidísticos hacen, pues, patente que la altura de 9.000 metros resulta crítica en lo que respecta a la interrogante: ¿Dejarse caer o abrir el paracaídas?

Vemos, pues, cómo también aquí podemos—tanto en virtud de premeditaciones teóricas como de investigaciones experimentales—dar a los aviadores los necesarios consejos.

Con lo expuesto hemos dado una breve ojeada a la lucha por la estratosfera.

Si imaginamos la atmósfera como una especie de océano gaseoso que rodea la Tierra, entonces resulta que todos los seres vivientes son—por decirlo así—habitantes de las profundidades marinas—del fondo—de este océano aéreo.

Se concibe que los seres vivientes vendrían a ser los habitantes de las profundidades del océano aéreo si se piensa que tan sólo sus cinco kilómetros inferiores—de los 400 kilómetros que lo constituyen—están habitados.

Es más: se puede decir que incluso los hombres de las tierras elevadas respiran aún la porción inferior de la atmósfera.

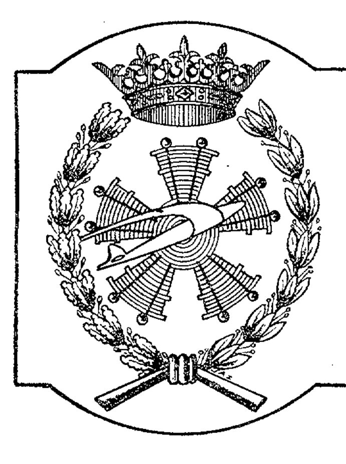
Si tenemos en cuenta lo expuesto, podremos apreciar ampliamente lo que la conquista de la estratosfera significa en la historia de la Humanidad.

Normalmente vivimos tan sólo en la centésima parte inferior de la atmósfera. Mediante la respiración de oxígeno se han conseguido alcanzar otras dos centésimas. Y mediante el principio de la hiperpresión se abrió el camino de la estratosfera.

Un lugar destacado corresponde en este sentido a la investigación. Con sentido claro de la realidad actual y lleno de fantasía para las cosas del mañana, la investigación precede siempre con paso ligero al progreso y a la comprobación.

Precisamente, la navegación aérea exige una investigación de amplia base y de meta nítidamente definida. La novedad y complejidad de la materia exigen extender a ella los modernos métodos físicos y fisiológicos. Pues en ningún otro lugar tiene más aplicación que en la conquista de la estratosfera la frase de HELMHOLTZ de que "solamente los conocimientos adquiridos en el terreno de las Ciencias Naturales permiten dominar las fuerzas de la Naturaleza".





BOLETIN DE INFORMACION DEL INSTITUTO NACIONAL DE TECNICA AERONAUTICA

NUMERO 1

Por acuerdo del Patronato, y gracias a la amabilidad de la Dirección de la REVISTA DE AERONAUTICA, hace su aparición este Boletín de Información del I. N. T. A.

No encontrándose la mayoría de los Laboratorios de este Instituto con los elementos precisos para realizar estudios puros de investigación, no podrán ser muy numerosos los trabajos de esta clase; por ello esta publicación en gran parte tratará de suministrar la mayor información posible del estado actual de la técnica aeronáutica mundial a todos los que se interesan por este problema, y muy especialmente a los Ingenieros Aeronáuticos.

Esto, que en toda época es de una gran utilidad, en la actualidad es una necesidad, dadas las dificultades que se presentan aún a los Centros oficiales para adquirir la indicada información, precisamente en los momentos en que la evolución aeronáutica ha sido más intensa.

Debido a la guerra tan cruel que ha asolado a Europa, y cuya terminación todos celebramos, se ha comprobado la influencia extraordinaria del Ejército del Aire en la guerra total. Los países beligerantes rápidamente se dieron cuenta de este hecho, tan discutido en otros tiempos, y dedicaron lo más escogido de sus técnicos a la mejora de aquel Ejército. No es la presentación de este Boletín el marco más adecuado para enumerar la totalidad de los problemas resueltos y de los que aún están en vías de solución, pero no se puede dejar de mencionar algunos de trascendental importancia para el futuro desarrollo de la Aviación, tanto desde el punto de vista comercial como militar.

Así, el avión de tonelaje medio, con grandes cargas alares, está totalmente conseguido, y en un plazo breve ellos volarán en cantidades no sospechadas por todos los países del mundo. El de gran tonelaje, sobre todo en los hidroaviones, que, como siempre, es donde se inician las grandes variaciones en peso, parece está también próximo a resolverse. La resolución de estos problemas ha llevado consigo solventar numerosas dificultades, no solamente en lo que al avión en sí se refiere, sino también, muy especialmente, a la Infraestructura, etc.

Pero donde se ha producido la verdadera revolución es en los órganos motores y propulsores, de tal modo que la propulsión por reacción, que antes de la guerra era un problema de laboratorio, ha pasado a serlo de realidades, siendo ya numerosos los aviones experimentales de ese tipo construídos por Estados Unidos, Inglaterra y Alemania.

De tal modo, puede considerarse este descubrimiento como una revolución, que según las máximas autoridades motorísticas mundiales, en un plazo de cinco a diez años, los motores de émbolo de gran potencia serán sustituídos por los de reacción o reacción-hélice.

Esta nueva posibilidad para los aviones de defensa, y de acuerdo con las pérdidas observadas en esta guerra en los bombardeos estratégicos, a pesar de la diferencia tan sensible entre las Aviaciones de los países beligerantes, hace pensar que los técnicos intentarán sustituir el bombardeo estratégico, tal como ha sido concebido hasta la actualidad, por aviones de reacción dirigidos, que lanzarán sus bombas sobre el objetivo y regresarán a sus bases.

Los problemas de reacción llevan consigo grandes cambios en la estructura del avión, tales como: a) *Necesidad de que el fuselaje sea estanco, con el fin de volar a grandes alturas, para poder aprovechar los beneficios de aquel sistema de propulsión.* b) *Empleo de perfiles adecuados a las velocidades hipersónicas.* c) *Aprovechamiento de la aspiración del compresor para el control de la capa límite, etc.*

Este simple examen nos permite comprender los ingentes problemas que tiene ante sí el Ingeniero Aeronáutico y los medios que necesitará para resolverlos. Estos medios no solamente son los materiales, sino que comprenden también uno extremadamente importante: el de la colaboración y ayuda mutua, ya que la resolución completa de cualquier problema de esta clase nunca podrá realizarse por un solo cerebro, por muy claro que él sea.

Pues bien, la mayor finalidad que persigue este Boletín es, precisamente, esta colaboración entre todos los técnicos que se interesan por estos problemas, y de modo muy particular entre los Ingenieros Aeronáuticos. De otro modo sería echar por tierra la ocasión que gracias al Generalísimo, por iniciativa del Ministro del Aire, se ha presentado a la joven, pero ya pujante Ingeniería Aeronáutica, al dotarla de unos medios de estudio e investigación como jamás sospechamos.

F. LAFITA BABIO,

Director general del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica

UNIFICACIÓN INDUSTRIAL

La inmensa variedad de piezas y elementos constitutivos de las modernas producciones industriales requiere una ordenación apropiada, conseguida por acuerdos de conjunto, que disminuya al máximo esta variedad para hacer posible la producción dentro de marcos económicos adecuados, ventajosos para la industria misma y para los productos, que podrán conseguirse así en mayores series de menor precio, mejor entretenimiento y reparación y mayor control de fabricación.

En general, toda la industria se beneficia de esta unificación; pero la de aeronáutica necesita de ella, tanto la comercial como la militar, por las frecuentes revisiones y reparaciones y por el entretenimiento delicado de este material, que exige repuestos considerables y, por tanto, almacenes extensos.

Las producciones aeronáuticas utilizan materiales de alta calidad y abarcan todas las actividades elaboradoras (metalúrgica, maderera, química, textil, de caucho, electrotécnica, óptica, de radio, balística, etcétera, etc.) en su estudio más adelantado de investigación, ya que la resistencia de materiales juega el papel de mayor importancia en la ciencia aeronáutica y no es útil realizar prototipos de calidad inferior a los aparecidos en el extranjero. La unificación industrial aeronáutica abarcará, por tanto, las variantes de todas estas actividades elaboradoras, es decir, a todas las ramas conocidas de la producción, en una acción conjunta de dependencia que llegue a conseguir en métodos, características, conceptos, designaciones, dimensiones, ensayos, etc., unas variantes denominadas "normales" entre límites reducidos, pero que permitan producciones de las más elevadas características con un gran rendimiento económico.

Estas variantes "normales", obtenidas por acuerdos conjuntos entre la producción, la técnica y los usuarios, quedarán indicadas en hojas denominadas "normas", denominación ya aceptada, aunque el verdadero sentido es el de "normal"; por ejemplo: tratándose de piezas "normales", aquellas que en su dimensionado, roscas, ajustes, tolerancias, etc., sigan todos los preceptos normales o dentro de las series consideradas como tales; refiriéndose a un producto terminado—"prototipo de avión"—será normal aquel que en su construcción lleve todos los elementos y piezas "normales", sin necesidad de que por ello el prototipo deba ajustarse a una forma exterior o a unos cálculos determinados; es decir, lo normal nunca limita la libertad del proyecto ni disminuye las características de la producción; siempre facilita la construcción en serie y la hace más económica.

El Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, con el cometido de elevar la técnica aeronáutica, siente también la preocupación de hacer posible esta industria, aprovechando al máximo el potencial económico de la nación en esta actividad, y por ello crea en su organización una Sección de Normalización encargada de estudiar todas estas variantes, y de acuerdo con los productores, reducirlas todo lo posible unificando en tipos "normales".

Cada hoja que se elabore de acuerdo con el Instituto será publicada, después de las consultas realizadas, bien en sesiones o por escrito con las observaciones que a la misma se le hagan, y esta publicación podrá repetirse tantas veces como sea necesario hasta que exista acuerdo completo sobre el contenido.

Se inician estas publicaciones con los campos siguientes:

UNIFICACION DE METODOS

Proyecto 10 01 01. Toma de muestras para análisis de metales.

Proyecto 15 01 01. Toma de muestras para análisis de combustibles y lubricantes.

UNIFICACION DE CARACTERISTICAS

Proyecto 15 20 02. Gasolina 72 octano.
Proyecto 15 20 03. Gasolina 80 octano.
Proyecto 15 20 04. Gasolina 87 octano.

UNIFICACION DE DESIGNACIONES

Proyecto 90 00 05. Designación de motores de Aviación.

La iniciativa y contenido de estos proyectos son debidos a:

10 01 01 15 01 01 15 20 02 15 20 03 15 20 04	Departamento de Materiales.
90 00 05	Departamento de Motores de este Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica.

En los proyectos de características se mencionan otros que sucesivamente se publicarán, y esto demuestra la dependencia que existe entre las distintas hojas que forman el conjunto de una normalización.

Se agradecen cuantas observaciones mejoren o simplifiquen más esta labor unificadora, y se hará constar al respaldo de cada norma definitiva los nombres de Entidades, Organismos, Centros, etc., que contribuyeran a mejorarla.

SECCION DE NORMALIZACION INTA

TOMA DE MUESTRAS PARA ANALISIS DE METALES

Proyecto INTA 10 01 01.

GENERALIDADES

1. La pulcritud en la obtención de la muestra y la magnitud de sus partículas influyen considerablemente en los resultados de los análisis.
2. Determinar en cada caso el procedimiento de extracción de las muestras para conseguir un adecuado grado de división, de acuerdo con los análisis a realizar o previo conocimiento de cada elemento a determinar.
3. Determinar convenientemente los lugares de extracción para que las muestras contengan, en lo posible, una composición media de las piezas, barras, lingotes, etc.
4. Limpiar perfectamente la zona de donde se hayan de extraer las muestras, quitando la grasa, pintura, cascarilla, óxido, etc., con piedra de esmeril o lima distinta a la empleada para las muestras.
5. Eliminar totalmente (con piedra de esmeril) la capa de tratamiento en piezas cementadas o nitruradas.
6. Observar extremada limpieza en estas operaciones. Las manos del operario han de estar perfectamente limpias, prohibiéndose fumar y liar cigarrillos.
7. Las herramientas (limas, brocas, etc.) destinadas a la extracción de las muestras no tendrán ninguna otra aplicación, así como serán distintos los juegos dedicados a aceros o fundiciones, a aleaciones ligeras o ultraligeras y a bronces o latones.

   7. 1 Cardar y limpiar perfectamente las herramientas después de cada operación.
8. Las muestras se recogen en bandeja metálica pulida colocada debajo de la mordaza que sujeta la pieza.
9. Evitar que sobre las muestras caigan pelos, polvos, grasa, hilos o cualquier otra materia orgánica, que afectaría preferentemente a las determinaciones de carbono.
10. Envolver las muestras en papel blanco satinado e introducirlas en sobres dedicados a ello.

    10. 1 En los sobres se anotará el número, datos relativos a las muestras y observaciones.

    10. 2 El papel del interior llevará el mismo número que el sobre.

    10. 3 Guardar y conservar los sobres con las muestras en muebles apropiados, lugar seco y libre de gases corrosivos.

METODO OPERATORIO

Muestras de limadura.

11. Para análisis por métodos de oxidación rápida en corriente gaseosa.
12. Para análisis en que sea preciso disgregar la muestra por fusión (algunas ferro-aleaciones).
13. Para análisis espectroquímicos por arco.

Muestras de viruta.

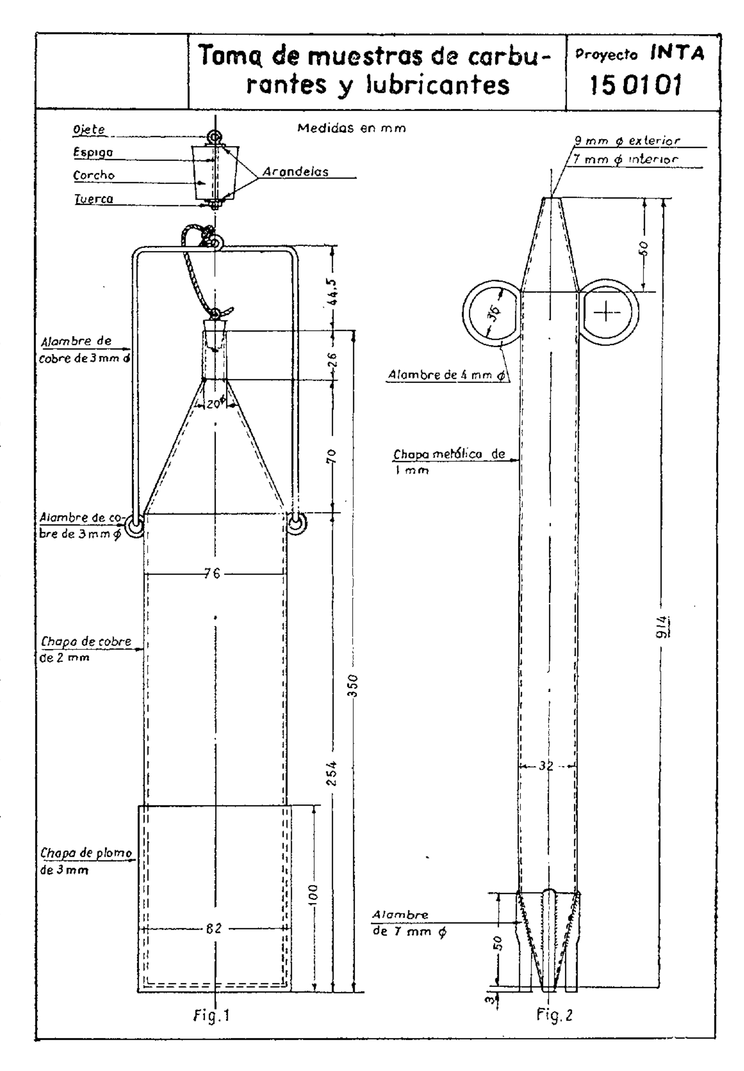
14. Para análisis que empiecen con ataque de reactivos líquidos se puede abreviar la operación de extracción de las muestras.

    14. 1 La viruta se obtiene empleando broca, torno, cepillo, etc.; el útil no tendrá otro empleo.

TOMA DE MUESTRAS DE CARBURANTES Y LUBRICANTES

Proyecto INTA 15 01 01.

(Medidas en milímetros.)



GENERALIDADES

1. Las muestras de carburantes y lubricantes preparados para ensayo han de ser obtenidas en determinadas condiciones, según se indica.
2. Se denominan:

   2. 1 **Muestra superior:** La extraída a la altura 10 por 100 de la total del líquido a partir de la superficie.

   2. 2 **Muestra intermedia:** La extraída a la mitad de la altura del líquido aproximadamente.

2. 3 **Muestra inferior:** La extraída a la altura 10 por 100 de la total del líquido a partir del fondo.

2. 4 **Muestra compuesta:** La constituída por una mezcla de las muestras superior, intermedia e inferior en las proporciones 1/3/1, respectivamente.

2. 5 **Muestra de descarga:** La extraída abriendo el grifo o válvula de descarga y dejando salir la cantidad de líquido que se desee.

3. La extracción de diferentes tipos de muestras tiene por objeto comprobar la homogeneidad del líquido contenido en depósitos grandes o partida de envases.

METODO OPERATORIO EN DEPOSITOS DE MAS DE 200 LITROS

4. Se utilizarán frascos con lastre (fig. 1).

5. Se introduce el frasco lastrado, perfectamente limpio y seco (con el tapón puesto), hasta que la boca del mismo quede situada a la altura conveniente.

6. Destapar después mediante un tirón brusco de la cuerda que sujeta el tapón y mantener el frasco quieto hasta que quede completamente lleno, lo que se comprueba por el cese de subida de burbujas de aire. Inmediatamente después, sacar rápidamente el frasco.

7. El envase se realiza separadamente o mezclando una muestra superior, tres intermedias y una inferior cuando se quiera obtener una muestra compuesta.

8. La cantidad de muestra que debe extraerse como mínimo es la correspondiente a la capacidad total de cinco frascos; es decir, como mínimo 5 litros. Las muestras compuestas tendrán también 5 litros.

9. Los recipientes destinados a envasar las muestras podrán ser frascos de vidrio o envases de chapa inoxidable, siempre perfectamente limpios y secos. El cierre de los envases será roscado; el de los frascos de vidrio, de corcho nuevo, perfectamente limpio, sin agujeros ni irregularidades. En ningún caso se verterá lacre ni parafina sobre los corchos después del llenado de los frascos. Los corchos pueden protegerse exteriormente cubriéndolos con papel de estaño o simplemente con papel de filtro o estraza, que se sujetan perfectamente al cuello del frasco. El cierre de los recipientes habrá de verificarse inmediatamente después de introducida en ellos la muestra correspondiente.

10. En todos se pondrá una etiqueta en la que constará:

Número.
Clase de combustible o lubricante.
Tipo de muestra (superior, media, etc.) INTA. "Toma de muestras de carburantes y lubricantes."
Fecha de la extracción.
Nombre de la persona que la realizó.
Lugar en que está situado el depósito.
Cantidad de combustible o lubricante que contiene en el momento de la extracción.
Tiempo de almacén.
Observaciones.

METODO OPERATORIO EN ENVASES DE 50 A 200 LITROS

11. Se utilizarán pipetas metálicas (fig. 2).

12. Las muestras en este caso se extraen siempre a la altura de la boca inferior de la pipeta.

13. Introducir la pipeta perfectamente limpia y seca con la abertura superior tapada hasta que sus pies toquen el fondo; destapar, y una vez llena se vuelve a cerrar y se saca.

14. Repetir la operación hasta obtener, como mínimo, 5 litros. Los recipientes cumplirán lo indicado en 9.

15. En todos se pondrá una etiqueta, en la que constará:

Número.
Clase de combustible o lubricante.
Fecha de la extracción.
Nombre de la persona que la realizó.
Lugar en que está situado el envase.
Cantidad de combustible o lubricante que contiene en el momento de la extracción.
Tiempo de almacén.
Observaciones.

APARATOS

16. El frasco con lastre, provisto de tapón y cuerda, se ajustará a la forma y dimensiones de la figura 1.

17. Para la extracción de muestras de aceites, el diámetro de la boca será de tres centímetros.

18. La pipeta metálica tendrá la forma y dimensiones de la figura 2.

GASOLINA 72 OCTANO

Proyecto INTA 15 20 02.

GENERALIDADES

1. Procederá de la destilación directa de un petróleo o material similar, sin adición alguna de productos de polimerización o "cracking" térmico.

2. Exenta de plomo tetraetilo.

Designación de una gasolina 72 octano de las características indicadas:

Gasolina 72 octano. INTA 15 20 02.

CARACTERISTICAS

3. Limpia, no opalescente, no fluorescente, reacción prácticamente neutra y exenta de humedad.

4. Peso específico: 0,700 ... 0,765 a 15°. INTA 15 02 01.

5. Presión de vapor: máximo, 0,5 kgs/cm² a 40°. INTA 15 02 03.

6 Destilación:

Temperatura inicial: 40° ± 2°...
Hasta 70° volumen mínimo destilado: 10 por 100 ....
Hasta 100° volumen mínimo destilado: 50 por 100 ....
Hasta 150° volumen mínimo destilado: 90 por 100 .... } a 760 mm. } INTA 15 02 04
Temperatura final máxima: 170°
Pérdidas: máximo, 2 por 100 en volumen ....
Reacción del residuo: no ácida.

7. Punto de congelación: máximo, —60°. INTA 15 02 05.

8. Resinas actuales: máximo, 5 mg/100 cm³. INTA 15 02 06.

9. Indice de iodo: máximo, 5. INTA 15 03 08.

10. Azufre total: máximo, 0,1 por 100 en peso. INTA 15 03 15.

11. Azufre corrosivo: negativo. INTA 15 03 16.

12. Indice de octano: 72 ± 2 (método "motor" con los motores C. F. R. o I. G.).

APLICACION

13. Carburante para motores cuyas características exijan índice de octano 72.

GASOLINA 80 OCTANO, ETILADA

Proyecto INTA 15 20 03.

GENERALIDADES

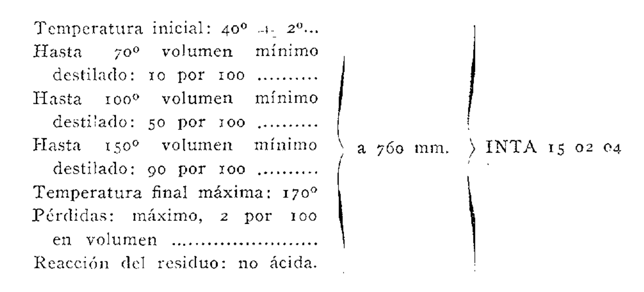
1. Procederá de la destilación directa de un petróleo o material similar, sin adición alguna de productos de polimerización o "cracking" térmico.

   Designación de una gasolina 80 octano, etilada, de las características indicadas:

   Gasolina 80 octano, etilada. INTA 15 20 03.

CARACTERISTICAS

2. Limpia, no opalescente, no fluorescente, reacción prácticamente neutra y exenta de humedad.
3. Peso específico: 0,700 ... 0,765 a 15° INTA 15 02 01.
4. Presión de vapor: máximo, 0,5 kg/cm² a 40°. INTA 15 02 03.
5. Destilación:



Temperatura inicial: 40° ± 2°...	a 760 mm.	INTA 15 02 04
Hasta 70° volumen mínimo destilado: 10 por 100		
Hasta 100° volumen mínimo destilado: 50 por 100		
Hasta 150° volumen mínimo destilado: 90 por 100		
Temperatura final máxima: 170°		
Pérdidas: máximo, 2 por 100 en volumen		
Reacción del residuo: no ácida.		

6. Punto de congelación: máximo, — 60°. INTA 15 02 05.
7. Resinas actuales: máximo, 5 mg/100 cm³. INTA 15 02 06.
8. Azufre total: máximo, 0,1 por 100 en peso. INTA 15 03 15.
9. Azufre corrosivo: negativo. INTA 15 03 16.
10. Plomo tetraetilo: máximo, 0,6 cm³/1.000 cm³. INTA 15 03 21.
11. Indice de octano: 80 ± 2 (método "motor" en los motores C. F. R. o I. G.).

APLICACION

12. Carburante para motores cuyas características exijan índice de octano 80.

GASOLINA 87 OCTANO

Proyecto INTA 15 20 04.

GENERALIDADES

1. Procederá de la destilación directa de un petróleo o materia similar, sin adición alguna de productos de polimerización o "cracking" térmico.

   Designación de una gasolina 87 octano de las características indicadas:

   Gasolina 87 octano. INTA 15 20 04.

CARACTERISTICAS

2. Color azul, limpia, no opalescente, no fluorescente, reacción prácticamente neutra y exenta de humedad.
3. Peso específico: 0,700 ... 0,765 a 15°. INTA 15 02 01.
4. Presión de vapor: máximo, 0,5 kg/cm² a 40°. INTA 15 02 03.
5. Destilación:

Temperatura inicial: 40° ± 2°...	a 760 mm.	INTA 15 02 04
Hasta 70° volumen mínimo destilado: 10 por 100		
Hasta 100° volumen mínimo destilado: 50 por 100		
Hasta 150° volumen mínimo destilado: 90 por 100		
Temperatura final máxima: 170°		
Reacción del residuo: no ácida.		

6. Punto de congelación: máximo, — 60°. INTA 15 02 05.
7. Resinas actuales: máximo, 5 mg/100 cm³. INTA 15 02 06.
8. Indice de iodo: máximo, 5. INTA 15 03 06.
9. Azufre total: máximo, 0,1 por 100 en peso. INTA 15 03 15.
10. Azufre corrosivo: negativo. INTA 15 03 16.
11. Plomo tetraetilo: máximo, 1 cm³/1.000 cm³. INTA 15 03 21.
12. Indice de octano: 87 ± 2 (método "motor" en los motores C. F. R. o I. G.).

APLICACION

13. Carburante para motores cuyas características exijan índice de octano 87.

DESIGNACION DE MOTORES DE AVIACION

Proyecto INTA 90 00 05.

GENERALIDADES

1. Para la designación abreviada de los motores de Aviación, se empleará una expresión compuesta de cuatro partes, que representarán, respectivamente, lo siguiente:

   1\. 1 Marca.

   1\. 2 Número, sistema de enfriamiento y posición de los cilindros.

   1\. 3 Compresor, reductor y altura de restablecimiento de potencia.

   1\. 4 Potencia máxima.

2. Las partes irán separadas por un guión horizontal situado a la mitad de la altura de los números o letras que las constituyen, ocupando un espacio, sin dejar hueco delante ni detrás.

   Los elementos de que consta cada una de las partes, cómo ha de escribirse y lo que representa, se indica a continuación.

MARCA

3. La primera parte representa únicamente la marca escrita con todas sus letras.

NUMERO, SISTEMA DE ENFRIAMIENTO Y POSICION DE LOS CILINDROS

4. Esta parte, en el caso más complicado, estará integrada por dos expresiones, separadas por un punto y escritas en este orden:

   4\. 1 Número indicando la cantidad de cilindros.

   4\. 11 En letras romanas si son enfriadas por líquido.

   4\. 12 En letras latinas si son enfriados por aire.

4. 2 Letras indicando la disposición y orientación de los cilindros, con arreglo al siguiente cuadro:

DISPOSICION / ORIENTACION	EN LINEA		EN V		EN W		EN ESTRELLA		EN H
	Sencilla	Opuesta	Sencilla	Opuesta	Sencilla	Opuesta	Sencilla	Doble	
Normal......	L	2 L	V	2 V	W	2 W	E	2 E	H
Invertida.....	(L)		(V)		(W)				
Horizontal...		(2 L)		2 (V)		2(W)			(H)

COMPRESOR, REDUCTOR Y ALTURA DE RESTABLECIMIENTO DE POTENCIA

5. Esta parte constará, como máximo, de dos letras y un número. La primera letra será una C, si el motor tiene compresor; la segunda, una R, si tiene reductor, y en tercer lugar, un número, generalmente de dos cifras, que indica la altura de restablecimiento de la potencia en hectómetros.

POTENCIA

6. Esta parte constará de un número igual a la potencia máxima del motor en cv.

Ejemplos:

H. S. 89	Hispano-Suiza (89)-XII. V-CR-42,5-1.300.
H. S. 73	Hispano-Suiza (73)-XII. V-CR-32,5-880.
H. S. 90 d	Hispano-Suiza (90 d)-9. E-00-310.
Elizalde, S. A.	Elizalde, S. A. ("Tigre" G)-4. (L)-00-125.
Elizalde, S. A.	Elizalde, S. A.-9. E-C29-775.



La colorimetría espectral y sus aplicaciones metalúrgicas

Por JUAN MANUEL LOPEZ DE AZCONA

GENERALIDADES

La colorimetría espectral está fundada en la propiedad que tienen algunos cuerpos de absorber, en diferente proporción, ciertas longitudes de onda de las radiaciones por las que son atravesadas.

Para el estudio de las sustancias por los métodos colorimétricos se debe tener en cuenta que, tanto las longitudes de onda absorbidas como la intensidad de absorción para cada una de ellas, es específico de la molécula absorbente, lo que nos conduce a los análisis cualitativos. Si consideramos simultáneamente la absorción de cada una de las moléculas diferentes que constituye la sustancia problema, con la propiedad asociativa de la absorción de las mezclas de las sustancias sin acción mutua entre ellas, tendremos un medio de determinar cuantitavamente la proporción en que está cada una.

Al someter la sustancia absorbente a una radiación luminosa I_o, ésta se descompone en tres, que son la I_r, reflejada por variación del índice de refracción en el cambio de medios; la I_a, absorbida por la sustancia, y la transmitida o emergente I. Las pérdidas de intensidad luminosa por reflexión suelen ser pequeñas, y como generalmente se compara la sustancia problema con el disolvente o la de referencia, ésta suele tener las mismas o análogas pérdidas por reflexión, por lo cual el valor de I_r no lo tendremos en cuenta. De una manera amplia, aunque no rigurosamente física, podremos considerar

$$I_o = I_a + I. \qquad (1)$$

Fórmula que nos sirve para establecer los conceptos de absorción y transparencia al dividir ambos miembros por I_o se tiene

$$1 = \frac{I_a}{I_o} + \frac{I}{I_o}. \qquad (2)$$

Al primer sumando del segundo miembro se denomina *absorción;* al segundo, *transparencia,* y se representa por $T = \frac{I}{I_o}$; al inverso de ésta se le denomina *opacidad,* y se simboliza por $0 = \frac{I}{I_o}$. La extinción es el logaritmo decimal de la opacidad, y se designa por la letra $E = \log \frac{I_o}{I}$.

La intensidad de la radiación luminosa incidente absorbida es función para cada longitud de onda, de la intensidad incidente I_o, del espesor de la sustancia atravesada d_e y de la naturaleza de la sustancia ε, la que se expresa por

$$d I_o = - \varepsilon I_o \, d e, \qquad (3)$$

integrada para intensidad entre I_o e I, y espesores entre o y e

$$\int_{I_o}^{I} \frac{d I_o}{I_o} = - \varepsilon \int_{o}^{e} d e \qquad (4)$$

da la fórmula fundamental

$$\log \frac{I_o}{I} = \varepsilon e, \qquad (5)$$

que es la expresión matemática de la ley Lambert, en la que se basan todos los estudios de la espectroscopia de absorción.

La letra ε representa el *coeficiente de extinción.*

$$\varepsilon = \frac{I}{e} \log \frac{I_o}{I}, \qquad (6)$$

o fracción de la energía luminosa absorbida por la unidad de espesor de la sustancia considerada, o bien $\varepsilon = \frac{E}{e}$, que es la extinción por unidad de espesor. Según la fórmula del coeficiente ε, si el espesor e de la sustancia aumenta en progresión aritmética, la intensidad transmitida I disminuye en progresión geométrica.

Al aplicar Beer la ley anterior se encontró con que el poder absorbente depende para cada sustancia solamente del número de moléculas de la misma que están en el camino atravesado por cada rayo, sea cualquiera el espesor o la concentración; por tanto, es suficiente se mantenga constante el producto $e\ c$, de espesores por concentraciones para que no varíe la absorción. La fórmula que expresa esta ley la obtendremos sustituyendo en la de Lambert el espesor por el producto $e\ c$, y el coeficiente de extinción por el k denomina *coeficiente específico de extinción.*

$$k = \frac{1}{e\,c} \log \frac{I_o}{I}. \qquad (7)$$

Si esta fórmula la ponemos en función de la extinción

$$k = \frac{E}{e\,c}, \qquad (8)$$

el coeficiente específico de extinción equivale a la extinción por unidad de espesor y de concentración. El espesor es costumbre expresarlo en centímetros, y la concentración en gramos de sustancia por centímetro cúbico de disolución.

En la forma que se opera corrientemente, la ley de Beer se expresa por:

$$\log k = \log \frac{1}{e} + \log \frac{1}{c} + \log (\log E); \qquad (9)$$

para comodidad en el trabajo se tienen tabulados los valores de log k para extinciones y espesores determinados o construídas familias de curvas.

De la fórmula anterior podemos despejar el logaritmo de la concentración, que es:

$$\log c = \log \frac{1}{e} + \log \frac{1}{k} + \log (\log E). \qquad (10)$$

Los valores del coeficiente específico de extinción k varían para una misma sustancia e igualdad de condiciones con la longitud de onda λ. La curva representativa de la ecuación $T = f\ (\lambda)$, o cualquiera de las deducidas de T, se denominan *curvas de absorción.*

Las curvas de absorción son varias, ya que se pueden trazar las correspondientes a T, O, E, ε y k. Las de uso más frecuente son las de transparencia, logaritmo de extinción, coeficiente específico de extinción y coeficiente de extinción. Para la utilización de estas curvas se debe tener en cuenta la variación de su aspecto y forma con la concentración y espesor; en la $T = f\ (\lambda)$ es tan grande la variación, que da la sensación, cuando se alteran algunas de dichas condiciones, de pertenecer a sustancias diferentes, por lo cual no se suele utilizar esta representación.

De uso frecuente en los problemas metalúrgicos es el empleo de la curva log $E = f\ (\lambda)$; tiene la ventaja de no ser necesario el conocimiento de concentración, lo cual facilita la rapidez de la valoración. Esta curva conserva su forma al variar las concentraciones o espesores, por ser $E = k \cdot c\ e$, se tiene

$$\log E = \log k + \log c\,e, \qquad (11)$$

y al aumentar o disminuir la concentración el logaritmo de E vendrá aumentado o disminuído a lo largo de todas las longitudes de onda en una cantidad constante; es decir, que equivale a un desplazamiento de la curva, según el eje de los logaritmos de la extinción. Por su invariabilidad en la forma se le suele denominar a esta representación *curva típica de color,* la que tiene el inconveniente, para los que no están acostumbrados a las representaciones logarítmicas, de no producirles la verdadera sensación de absorción a causa de la disminución de las ordenadas en los máximos y aumento en los mínimos.

El trazado de la curva típica de color es de gran interés, principalmente cuando se estudian nuevos métodos de análisis, por permitir darse cuenta rápidamente de cualquier perturbación a causa de la propiedad asociativa de la absorción.

La representación de la curva $\varepsilon = f\ (\lambda)$ se utiliza cuando no se pueden conocer las concentraciones, pues caso de saber el valor de esta variable es más práctico recurrir a la curva $k = f\ (\lambda)$, a la que se denomina *curva cuantitativa,* la que permanece invariable para cada componente y disolvente.

Al pretender hacer valoraciones con la aplicación de la ley de Beer, debe comenzarse por comprobar que ésta se cumple en la marcha que utilizamos para las valoraciones, o sea si con el cambio de concentraciones no se producen variaciones en los edificios moleculares, lo que mantendrá la misma extinción para las mismas muestras, siempre que el producto espesor-concentración sea constante. La comprobación es rapidísima; basta con diluir, a porcentaje mitad, una concentración, de la que se determinó previamente la extinción, y determinarla ahora con un espesor doble, valor que será igual al anterior si, en efecto, se cumple la ley de Beer.

Cuando las soluciones están muy concentradas es conveniente diluirlas para obtener mejor resultado, por notarse una disminución más rápida de la absorción que de la concentración, aunque aparentemente se cumpla la ley de Beer.

En la resolución de los problemas colorimétricos tiene el investigador dos caminos diferentes, que reciben las denominaciones de colorimetrías relativas y colorimetrías absolutas; en ambas se compara la solución problema con otras de concentración conocida.

METODO COLORIMETRICO RELATIVO

El método colorimétrico relativo está basado en la ley de Lambert, según la cual, cuando dos soluciones concuerdan isocromáticamente, las concentraciones son inversamente proporcionales a los espesores

$$\frac{c_1}{c_2} = \frac{e_2}{e_1}. \qquad (12)$$

Para hacer la valoración de una concentración c_2, es suficiente comparar con un espesor e_1, de una solución de con-

centración conocida c_1, la que se pretende valorar, en la que se determinará el espesor e_2, para obtener en ambas el mismo cromatismo.

En esta técnica están fundados los antiguos colorímetros, consistentes en una pareja de vasos, uno de los cuales se llena del líquido "solución tipo" y el otro de aquel que se valora. En uno de los vasos y dentro del líquido se introduce un vástago de vidrio, como hace Duboscq, o se desplaza una cuña, como el modelo de Autenrieth, de manera que se reduzca el espesor de la solución, con lo que se pueden comparar espesores diferentes de ambos líquidos y corregir el cromatismo.

El principal inconveniente de las colorimetrías relativas es conseguir una solución tipo que permanezca inalterable con el tiempo para poderla usar en cualquier momento.

METODO COLORIMETRICO ABSOLUTO

El método colorimétrico absoluto está basado en la ley de Lambert Beer, según la cual, con una radiación monocromática, para espesores iguales, las extinciones son proporcionales a las concentraciones

$$\frac{c_1}{E_1} = \frac{c_2}{E_2}, \qquad (13)$$

fórmula deducida de la (8); para su aplicación es necesario que con el colorímetro se puedan variar las extinciones. Esta técnica colorimétrica puede remontarse al año 1873, en que se descubrió la fotometría espectral, y consiste en aumentar la extinción correspondiente a la solución que deja pasar mayor intensidad luminosa hasta conseguir igualar ambas. En los casos en que interese relacionar espesores y extinciones de una misma sustancia con concentración constante, los valores responden a la fórmula

$$\frac{e_1}{E_1} = \frac{e_2}{E_2}. \qquad (14)$$

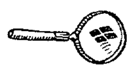
Para la elección de la radiación con que se debe operar, y con el fin de que tanto la sensibilidad como la precisión de las determinaciones sean máximas, hemos de tener en cuenta dos puntos:

1.° La zona del espectro que se utiliza es aquella en que se obtiene una absorción máxima de la luz por la solución que se valora, la cual corresponde a la transparencia menor.

2.° La zona en que se operá estará lo más separada posible de la que corresponde a la absorción propia del disolvente, o sea que se utilizará la zona del espectro para la cual el disolvente tiene absorción mínima.

(Continuará.)

(Continuará.)



CRÓNICA

CONFERENCIA DEL ILMO. SR. DIRECTOR GENERAL DE PROTECCION DE VUELO, SR. AZCARRAGA, EN EL INSTITUTO DE INGENIEROS CIVILES

El día 14 de abril, a las siete de la tarde, pronunció ante selecto auditorio una brillantísima disertación sobre la Conferencia de Chicago y la técnica aeronáutica, el Ilmo. Sr. Director general de Protección de Vuelo e Ingeniero aeronáutico don Luis de Azcárraga y Pérez Caballero.

Expuso la revolución que las posibilidades aéreas actuales ha producido en las relaciones entre los hombres, que se traduce de una manera tangible en la cartografía necesaria al tráfico creado, demostrando gráficamente y con elocuentes cifras la situación central de la Península Ibérica. Desarrolló seguidamente los extremos técnicos que han sido tocados en la Conferencia Aeronáutica de Chicago, y mostró cómo el avión es el exponente informativo en los problemas del tráfico y su infraestructura, razón por la que el Ingeniero aeronáutico debe armonizar en una técnica de conjunto estas dos ramas, tan aparentemente separadas, desiderátum alcanzado en los Estados Unidos de América y en vías de mayor progreso.

PUBLICACIONES DEL I. N. T. A.

TECNICA DEL HIDROAVION, *del Coronel Lafita.*

APLICACION DE LAS HIPOTESIS DE CARGA, *de Siegel, traducida por el Teniente coronel Huarte-Mendicoa.*

LOS TEOREMAS FUNDAMENTALES DE LA RESISTENCIA DE MATERIALES Y SUS APLICACIONES, *del Coronel Lafita.*

AERODINAMICA APLICADA *(primera parte)*, *del Coronel Lafita.*

SISTEMAS HIPERESTATICOS EN EL CALCULO DE AVIONES, *de Wegener, traducida por el Teniente coronel Pérez-Marín.*

Pedidos al I. N. T. A. — Plaza de Salamanca, 2

QUIMICA GENERAL PARA TECNICOS AERONAUTICOS, *del Capitán don Emilio Blasco Santiago.*

Pedidos al autor: Calle de Feijoo, n.° 8



PISTAS DE AEROPUERTOS

FUERZAS QUE ACTÚAN EN LAS PISTAS DE ATERRIZAJE

Por A. RODRIGUEZ-MARTIN,
Autor de la Base aérea de Tablada.

El ingeniero H. M. Westergaard, Profesor de la Universidad de Harvard, presentó en 1939 ante el Consejo de Investigaciones sobre Caminos, de Wáshington, un extenso trabajo sobre este asunto.

Para seguir su estudio, de por sí complicado, es necesario conocer sus anteriores trabajos sobre carreteras, y nos ha parecido lo mejor seguir el resumen que han realizado los técnicos de la Portland Cement Association, que amablemente han puesto en mis manos.

El estudio original de Westergaard presentaba fórmulas basadas en el supuesto de que la reacción del subsuelo era una constante. Presentó tres fórmulas: una para cargas aplicadas en las esquinas de una losa; otra para cuando la carga actúa en los bordes a cierta distancia de la esquina, y la tercera para cargas en el interior de la losa a alguna distancia de los bordes y esquinas.

Posteriormente a la presentación de estas fórmulas, experimentos realizados en el Laboratorio del Departamento de Caminos en Arlington dieron resultados que estaban muy de acuerdo con los obtenidos por las fórmulas de Westergaard para las cargas aplicadas en esquinas y bordes, pero no para las que obraban en el interior de las losas.

En el estudio de 1939, el Profesor propuso un cambio de la fórmula para cargas en el interior. En este trabajo la fórmula original aparece como la ecuación (4), y la modificada, como la número (21). Estas dos ecuaciones consideran una carga distribuída sobre un pequeño círculo de radio R. Cuando R es grande, como en el caso de grandes ruedas de aterrizaje, es necesario realizar nuevas correcciones, lo que hace el Profesor de Harvard introduciendo la ecuación número (6).

Se llama la atención sobre el valor de C en la ecuación (21). Este valor varía con a y se computa con las ecuaciones (5), (11) y (23).

La suma de los valores obtenidos por las tres fórmulas (4), (21) y (6) representa la fuerza que actúa en la losa de una pista, cuando el subsuelo se conduce como un sólido profundo elástico con coeficiente de elasticidad, y de Poisson, constantes.

Cuando el peso por unidad en un subsuelo aumenta considerablemente, los dos coeficientes anteriores no resultan constantes; sin embargo, como se ha comprobado que las presiones por unidad en áreas bajo losas de hormigón son muy bajas, podemos admitir que son constantes para usos prácticos.

La suma de los valores de las fórmulas (4), (21) y (6) se han compilado en tres tablas, por la Portland Cement Association, para presiones de 50, 75 y 100 libras por pulgada cuadrada. Fuerzas de presiones de neumáticos y carga por rueda intermedias pueden ser obtenidas por interpolación.

ESTUDIO DEL PROBLEMA

El problema de las fuerzas que actúan en una pista de aterrizaje de hormigón es esencialmente el mismo que se presenta en el cálculo de carreteras, excepto que la carga por rueda y el área de contacto entre neumático y pavimento son mayores en el primer caso. Estas dos diferencias, especialmente la segunda, exigen una revisión de las fórmulas empleadas para carreteras.

Las fórmulas están basadas, como ya hemos dicho, en el principio de que la reacción del terreno es una cantidad constante, por la que hay que multiplicar la flexión de la losa de hormigón para encontrar los esfuerzos.

Suponemos:

E Módulo de elasticidad del hormigón supuesto constante.

u Coeficiente de Poisson para hormigón y constante 0,10.

K Reacción del terreno por unidad de superficie y de flexión (en el estudio de Westergaard, en libras por pulgadas al cubo).

a Espesor uniforme de la losa.

L Coeficiente de rigidez relativa definido por la ecuación

$$L^4 = \frac{E\,a^3}{12\,(1-u^2)\,k}\,. \qquad (1)$$

P Peso total por rueda aplicado a considerable distancia de los bordes.

R Radio del círculo en que P se distribuye uniformemente.

b Dependiendo de R y a según las ecuaciones

$$b = \sqrt{1{,}6\,R^2 + a^2} - 0{,}675\,a \qquad (2)$$

cuando $R < 1{,}724\,a$

$$b = a \qquad (3)$$

cuando $R > 1{,}724\,a$

o Fuerza de extensión en la parte inferior de la losa directamente bajo el centro de la presión de rueda.

o_1 Valor de o en los primeros estudios, cuando se suponía que el radio R tenía valores pequeños:

$$o_1 = 0{,}275\,(1+u)\,\frac{P}{a^2}\,\log 10\left[\frac{E\,a^3}{k\,b^4}\right] \qquad (4)$$

o_2 Valor suplementario que debe añadirse a o_1 para obtener el propio valor de o. Solamente debe tomarse en consideración para valores elevados de R.

z_0 Flexión de la losa en el centro de la carga.

z_1 Valor de z_0 cuando R es muy pequeño.

$$z_1 = \frac{P}{8\,k\,L^2}\,. \qquad (5)$$

Las ecuaciones 1, 2, 3 y 5, y la equivalente de la 4, para E, igual tres millones de libras por pulgada cuadrada (1.360.000 kilogramos por cm²), y $u = 0{,}15$, fueron halladas por el Profesor Westergaard y publicadas en el "Public Roads", de abril de 1926.

En el estudio posterior ha presentado los siguientes resultados, que pueden ser aplicados satisfactoriamente cuando R no resulte superior al coeficiente L:

(A) La fuerza suplementaria que hay que añadir a o_1 es aproximadamente

$$o_2 = \frac{3\,(1+u)\,P}{64\,a^2}\left(\frac{R}{L}\right)^2. \qquad (6)$$

Esta fórmula fué obtenida separadamente por W. D. Dickinson, siguiendo un distinto procedimiento.

(B) Como $1-u^2$ varía muy poco con u, podemos, en la ecuación (1), sustituir u por el valor 0,15. Esto hace que la ecuación (6) se convierta en

$$o_2 = \frac{0{,}16\,(1+u)\,P\,R^2}{a^3}\sqrt{\frac{k}{E\,a}}\,. \qquad (7)$$

(C) La fuerza resultante

$$o = o_1 + o_2 \qquad (8)$$

da la mayor extensión producida por el peso P. El radio R tendría que ser considerablemente mayor que L para producir la máxima extensión en otro punto diferente del centro del círculo.

(D) El ser

$$a < L \qquad (9)$$

se ha encontrado que equivale a la condición

$$o_2 < 0{,}16\,o_1\,. \qquad (10)$$

Esta condición (10) puede ser usada en lugar de la (9), para decidir si las fórmulas pueden o no ser aplicadas.

(E) La flexión bajo el centro de la carga es aproximadamente

$$z_0 = \left[\frac{P}{8\,k\,L^2}\,1 + (0{,}3665\,\log 10\,\frac{R}{L} - 0{,}2174)\left(\frac{R}{L}\right)^2\right]. \qquad (11)$$

Más adelante veremos cómo se obtienen las fórmulas (4), (6) y (11).

Ahora vamos a poner un ejemplo para ver cómo se aplican las fórmulas anteriores:

Ejemplo.—Supongamos una losa de 152 milímetros de espesor.

E	281240 kgs. por cm²	(12)
u	$= 0{,}15$	
k	2,76 kgs. cm³	
a	152 mm.	(13)
P	13600 kgs.	
R	35 cms.	

El valor de R corresponde a una presión de 3,5 kgs. por cm² sobre el área que recibe la carga. Las ecuaciones (3), (4), (7) y (8) dan

$$\left.\begin{aligned} o_1 &= 44{,}014 \text{ kgs. por cm}^2 \\ o_2 &= 0{,}703 \text{ kgs. por cm}^2 \\ o &= 44{,}717 \text{ kgs. por cm}^2 \end{aligned}\right\} \qquad (14)$$

Como o_2 es menor que el 16 por 100 de o, las fórmulas pueden aplicarse, lo que puede también comprobarse computando L por la ecuación (1) y observando que R es menor que L.

Las ecuaciones (1), (5) y (11) dan

$$L^2 = 5536 \text{ cm}^2 \qquad L = 74{,}42 \text{ cm.} \qquad (15)$$

$$z_1 = 0{,}1111 \text{ cm.} \qquad z_0 = 0{,}1026 \text{ cm.} \qquad (16)$$

$$\frac{z_0}{z_1} = 0{,}925\,. \qquad (17)$$

Fórmulas basadas en el coeficiente de rigidez del terreno.—Este coeficiente es

$$K = k\,L\,. \qquad (18)$$

K se mide en kgs. por cm², o libras por pulgada cuadrada. La fórmula siguiente es una modificación de la (4):

$$o_1 - \frac{1{,}1\,(1+u)\,P}{a^2}\left[\log\frac{a}{b} + \frac{1}{3}\log\frac{E}{K} - 0{,}089\right]. \qquad (19)$$

("Public Roads". Diciembre de 1939.)

Para los valores del ejemplo anterior encontramos

$$K = 21{,}50 \text{ kgs. por cm}^2 \qquad (20)$$

y los mismos valores para o_1, o_2 y o.

Correcciones teniendo en cuenta que las reacciones del terreno no resultan constantes.—Las fórmulas anteriores consideran k y K como constantes. Como en realidad son variables, se ha buscado o_3 como valor suplementario, para ser añadido a o_1 u o en la siguiente fórmula:

$$o_3 = -\frac{15\,(1+u)\,C\,P}{a^2}\left(\frac{L}{L'}\right)^2, \qquad (21)$$

en la que L' es una distancia y C es el coeficiente de reducción de z_1, debido a la diferente distribución de las reacciones del terreno.

Resulta un caso particular de mucho interés aquel en que el terreno se conduce como un sólido profundo elástico, con coeficiente de elasticidad a la com-

presión constante E_s, y un coeficiente de Poisson u_s también constante. Cuando R es pequeño se encuentra

$$\left.\begin{aligned} L' &= 5\,L\,, \qquad C = 0{,}3906\,, \\ K &= 0{,}1242\,\frac{E_s}{1-u_s^2} \end{aligned}\right\} \quad (22)$$

Como en el presente estudio se consideran valores mayores para R, es conveniente que C se reduzca al siguiente valor:

$$C = 0{,}3906\,\frac{z_0}{z_1}\,. \qquad (23)$$

Para los valores empleados en nuestro ejemplo, las ecuaciones (23) y (17) dan

$$C = 0{,}3906 \times 0{,}925 = 0{,}3613\,. \quad (24)$$

Y la ecuación (21) da

$$o_3 = -\,\frac{15\,(1+0{,}15)\,.\,0{,}3613\,.\,13600}{15{,}2^2}\,.$$

$$.\,(1/5)^2 = -\,14{,}62 \text{ kgs. por cm}^2 \quad (25)$$

y entonces la fuerza resultante sería

$$o' = o_1 + o_2 + o_3 = 44{,}14 + 0{,}703 -$$
$$-\,14{,}62 = 30{,}09 \text{ kgs. por cm}^2. \quad (26)$$

La fuerza resultante, en nuestro caso, puede considerarse comprendida entre 44 y 30 kgs. por cm².

COMO SE OBTIENEN LAS FORMULAS BASICAS

Vamos a exponer cómo se obtienen las fórmulas (4) y (6) para las fuerzas, y la (11) para las flexiones.

Supongamos

r como la distancia horizontal al centro de la carga,

z la flexión en cada punto.

Como z va a ser función de r solamente, el operador de Laplace toma la forma

$$\Delta = \frac{d^2}{d\,r^2} + \frac{1}{r}\,\frac{d}{d\,r}\,. \qquad (27)$$

Cualquier zona sin carga de la losa satisface la ecuación

$$\frac{E\,a^3}{12\,(1-u^2)}\,\Delta^2 z + k\,z = 0\,. \quad (28)$$

("Die Elastischen Platten". Julius Springer, Berlín, 1925, página 186, y página 4 del número de marzo de 1930 del "Public Roads".)

Introduciendo L de acuerdo con la ecuación (1), la ecuación (28) se convierte

$$L^4\,\Delta^2 z + z = 0\,. \qquad (29)$$

Ahora consideremos la función

$$Z = z + i\,L^2\,\Delta\,z\,, \qquad (30)$$

en la que

$$i = \sqrt{-1}\,.$$

Se observa que

$$L^2\,\Delta\,Z + i\,Z = i\,(L^4\,\Delta^2 z + z), \quad (31)$$

y, por consiguiente, la ecuación (29) se satisface si Z se elige como una función de r que satisfaga a la ecuación

$$L^2\,\Delta\,Z + i\,Z = 0 \qquad (32)$$

y z se toma como parte real de Z.

De acuerdo con la ecuación (30) podemos formular

$$z = R_e\,Z\,, \qquad z - \frac{1}{L^2}\,I_m\,Z\,, \quad (33)$$

en donde R_e e I_m indican "Real parte de" e "Imaginaria parte de", respectivamente.

La ecuación (32) se satisface con cualquier función Bessel de orden cero, con argumento

$$\frac{r\sqrt{i}}{L}\,.$$

La función Bessel que nos interesa es la "Hankel Bessel" H_o (1). (Información sobre estas funciones se obtienen en el libro y tablas de Jahnke and Emde "Funktionentafeln mit Formeln un Kurven". Leipzig, 1909; especialmente en las páginas 96 y 139.)

Como la función H_o (2) no va a ser usada, podemos omitir el índice (1) en la que nos interesa.

La ecuación

(a) $$Z = \frac{1}{4\,k\,L^2}\,H_0\left(\frac{R\sqrt{i}}{L}\right) \qquad (34)$$

no solamente satisface la ecuación (32), sino que converge hacia cero a infinito, y puede ser demostrado que tiene la particularidad en el origen de satisfacer a una carga, en dicho punto, igual a 1. Porque

$$\frac{d\,z}{d\,r} = \frac{d}{d\,r}\,(R_e\,Z) = 0 \quad \text{para } r = 0\,. \;(35)$$

("Jahnke and Emde", ya citado, páginas 97 y 141.)

(a) Puede consultarse "Public Roads", abril de 1926, y el libro de F. Schleicher, "Kreisplatten auf elasticher Unterlage", Berlín, 1926, en cuya página 148 hay un análisis del problema de losas en soportes elásticos.

Para pequeños valores de r

$$L^2\,\Delta\,z = I_m\,Z = \frac{1}{4\,k\,L^2}\,\frac{2}{\pi}\,\log e\,\frac{Y\,r}{2\,L} \quad (36)$$

en la que Y es una constante. En una sección circular definida por una constante de pequeño valor para r, el esfuerzo cortante vertical por unidad de longitud puede ser obtenido por la ecuación (1), ya que

$$v = -\,k\,L\,\frac{4\,d\,\Delta\,z}{d\,r}\,z = -\,\frac{1}{2\pi r} \quad (37)$$

("Public Roads". Marzo 1930.)

lo que hace el total del esfuerzo cortante -1, como no podía menos de suceder.

Una carga unidad, distribuída uniformemente sobre la circunferencia de un círculo definido por un valor constante de r, produce el mismo valor de flexión z, y la misma curvatura z en el origen, que otra carga 1, en el origen, produce a la distancia r del origen. Por consiguiente, el valor z_o de z y el $\Delta\,z_o$ de $\Delta\,z$, producidos en el origen por una carga P, distribuída uniformemente sobre el área del círculo $r = R$, puede ser determinada por la integral

$$W = \int_0^R Z\,\frac{P}{\pi\,R^2}\,2\,\pi\,r\,d\,r \qquad (38)$$

y por

$$z_0 = R_e\;W \qquad \text{y} \qquad (\Delta\,z)_0 = L^{-2}\,I_m\;W \;(39)$$

La curvatura $(\Delta\,z)_o$, en el origen, define el momento de flexión m_o, en el origen por unidad de longitud de sección, por la fórmula

$$m = -\,\frac{1+u\,k\,L^4}{2}\,(\Delta\,z)_0\,. \quad (40)$$

Este momento de flexión define la fuerza de extensión en la parte inferior para $r = o$:

$$o = \frac{6\,m_0}{a^2}\,; \qquad (41)$$

por consiguiente,

$$o = -\,\frac{3\,(1+u)\,k\,L^2}{a^2}\,I_m\;W. \quad (42)$$

El paso siguiente es expresar W. Por las ecuaciones (34) y (36) encontramos

$$W = \frac{P}{2\,k\,L^2\,R^2}\int_0^R r\,d\,r\;H_0\left(\frac{r\sqrt{i}}{L}\right) \;(43)$$

o

$$W = \frac{P}{2\,i\,k\,R^2}\int_0^{\frac{R\sqrt{i}}{L}} \frac{r\sqrt{i}}{L}\,.$$

$$.\,d\left(\frac{r\sqrt{i}}{L}\right)H_0\left(\frac{r\sqrt{i}}{L}\right). \qquad (44)$$

La integral en la ecuación (44) puede ser expresada en términos de la función "Hankel Bessel" H_1, de orden cero, como sigue:

$$W = \frac{P}{2\,i\,k\,R^2}\left[\frac{R\sqrt{i}}{L}\,H_1\,\frac{R\sqrt{i}}{L} + \frac{2\,i}{\pi}\right] \quad (45)$$

o

$$W = \frac{P}{2\,k\,L^2}\left[\frac{1-i}{\sqrt{2}\,R}\,(R_e + i\,I_m)\,.\right.$$

$$\left.\cdot\, H_1\left(\frac{a\sqrt{i}}{L}\right)\frac{2}{\pi}\left(\frac{L}{R}\right)^2\right]. \quad (46)$$

("Jahnke and Emde", libro citado, páginas 166 y 98.)

Refiriéndonos a las ecuaciones (39), (42) y (46), encontramos la flexión en el centro del área sometida a la carga

$$z_0 = \frac{P}{2\,k\,L^2}\left[\frac{L}{a\sqrt{2}}\,(R_e + I_m)\,.\right.$$

$$\left.\cdot\, H_1\,\frac{a\sqrt{i}}{L} + \frac{2}{\pi}\left(\frac{L}{R}\right)^2\right] \quad (47)$$

y la fuerza de extensión en la parte inferior de la losa bajo el centro de aplicación de la carga

$$o = \frac{3\,(1+u)\,P}{2\,a^2}\,\frac{L}{a\sqrt{2}}\,(R_e - I_m)\,.$$

$$\cdot\, H_1\left(\frac{a\sqrt{i}}{L}\right). \quad (48)$$

Las ecuaciones (47) y (48) se aplican sin tener en cuenta la magnitud del área circular soportando la carga, excepto que cuando el radio R es pequeño, el valor de R será reemplazado por b, definido en la ecuación (2), por razones que pueden verse en el artículo de abril de 1926 en la revista "Public Roads".

La función $H_1\,\frac{a\sqrt{i}}{L}$ puede ser expresada como la suma de una serie convergente de potencias desiguales de $\frac{a}{L}$ más el número m, que se encuentra por la ecuación

$$\log e\left(\frac{m}{2}\right) = -\,0{,}1159\,. \quad (49)$$

(Véase "Jahnke and Emde", libro ya citado, páginas 97 y 141, y página 140 de las tablas.)

Por consiguiente, z_o y o, en las ecuaciones 47 y 48, pueden ser expresadas, similarmente, por medio de series de potencias iguales de a/L.

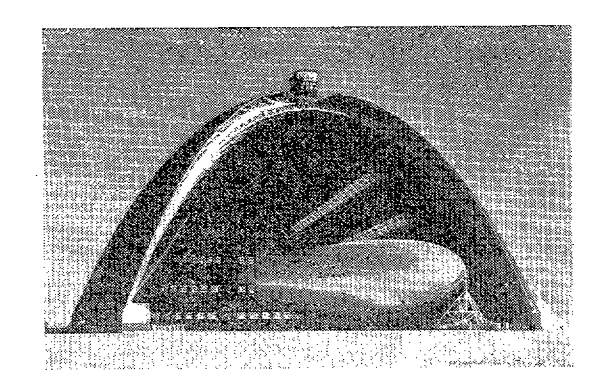
$$o = \frac{3\,(1+u)\,P}{2\,a^2}\left[\log e\,\frac{2\,L}{m\,R} + 1/2 -\right.$$

$$\left.-\,\frac{\pi}{32}\left(\frac{R}{L}\right)^2\right] \quad (50)$$

$$z_0 = \frac{P}{8\,k\,L^2}\left[1 + \frac{1}{2\,\pi}\,(\log e\,\frac{m\,R}{2\,L} -\right.$$

$$\left.-\,5/4)\left(\frac{R}{L}\right)^2\right]. \quad (51)$$

Por medio de la ecuación (49), las ecuaciones (50) y (51) se convierten inmediatamente en las (4), (6), (8) y (11).



Bibliografía

LIBROS

VUELO DE ESCUELA ACROBATICO Y DE CRUCERO, *por W. Schulze-Eckardt.—Un volumen de 193 páginas, de 20 por 13 cms., con 65 figuras y tres láminas, de la Colección Biblioteca Aeronáutica de la Editorial Labor, 1944, en cartoné, 34 pesetas.*

Esmerada traducción, como todas las suyas, del Teniente coronel Cubillo, que en nota preliminar justifica el empleo de nuevos términos españoles en la técnica aeronáutica; tal el "envuelo", y "envolar", acción análoga al encaminar = poner en camino, que sustituiría a la tan usada de "despegar" lo que no está "pegado"; comprende el propio texto tres partes casi iguales de extensión.

El vuelo de aeródromo describe los de escuela con todo detalle práctico, sobre todo en la doble operación del envuelo y aterrizaje, y reglas de circulación en aeródromo.

El vuelo acrobático empieza por explicar cómo se llega al "encabritamiento crítico" o pérdida de velocidad, para detallar la barrena; sigue describiendo el rizo, la "campana" o resbalamiento de cola, el tonel y sus múltiples combinaciones. Termina exponiendo la variedad de vuelos planeados.

En el vuelo de crucero da sanos consejos para preparar minuciosamente un viaje y mantenerse orientado aun cuando falte la visibilidad. Describe luego las averías que pueden presentarse y cómo remediarlas o reducir los daños consecuentes en los forzados aterrizajes, incluso cuando éstos tienen lugar en el extranjero.

Un apéndice presenta las disposiciones reglamentarias en la CINA (Conferencia Internacional de Navegación Aérea) más necesarias para volar por el mundo.



MANUAL DE CARTOGRAFIA, *por José Gavira y Antonio Revenga.—Un tomito de 195 págs. de 12 × 17 cms., con 53 figuras y 7 láminas en color, de Escelicer.—Madrid, 1945?—En rústica, 15 pesetas.*

Este folleto es una divulgación, no sólo de Cartografía (22 páginas), sino, además, de Topografía; convenientísimo, como dice, a los alumnos de la Facultad de Filosofía y Letras, que extiende al "gran público", que si carece de cultura previa matemática para seguir un tratado técnico por elemental que sea, tiene, en cambio, necesidad de emplear en su vida corriente los mapas o planos y saber dibujar un ligero croquis que dé clara idea de la situación de un lugar o del recorrido de un itinerario.

Este fin lo llena el libro perfectamente.



AEROFOTOGRAFIA, *por el Comandante Vela de Almazán.—107 páginas de 16 × 24 cms., seguidas de 58 láminas con 210 figuras o reproducción de fotografías y monogramas, más superpuestos transparentes. — Imprenta del Ministerio del Aire, 1945.—En cartoné.*

Editado por la Academia de Aviación de León, de la que esta obra es texto, viene a completar la de Fotografía del Comandante Penche, de la que dimos cuenta en el número anterior de esta Revista, y comprende cuanto es material específicamente propio de Aviación, las características, obtención y explotación topográfica y militar de las fotografías aéreas.

Se describen en sus siete capítulos, a todo detalle, las diversas y variadísimas cámaras empleadas en el aire; los errores que la altimetría causa en las perspectivas obtenidas; la resolución numérica y gráfico (en multiplicidad, ésta, tal vez susceptible de reducción) de los problemas previos a la toma de la serie de fotos de un vuelo fotográfico; el estudio de las fotografías y la organización de una sección de información, con sus complementos de dotación cartográfica y su reproducción.

Interesante todo él, son de gran utilidad práctica el detalle y minuciosidad de la realización del vuelo, insistiendo en detalles tan importantes como la tan frecuentemente olvidada entrega *inmediata* del boletín de vuelo con todos los datos del impreso, que no deben dejarse jamás a la memoria para otro rato.

Quizá por ello, de muchas de las preciosas fotografías reproducidas, se queda el lector con la sed insatisfecha de conocer de dónde son.

La parte de fotogrametría está sólo apuntada en los fundamentos de los varios métodos gráficos elementales, y si bien el objeto y obligada extensión de la obra no consienta conocer mejor la maravilla de los complicados instrumentos restituidores, es lástima no se hayan detallado algo más las construcciones geométricas, que permiten situar sencilla y rápidamente en el plano los contados puntos singulares de interés militar que aparecen en las fotos.

La información gráfica, tan variada como abundante, muy expresiva en el estudio de sombras y en los pares estereoscópicos, aumentan la valía de esta obra.



ESTRATEGIA E TACTICA DO AR, *por el Teniente coronel del Cuerpo de Estado Mayor del Ejército portugués Humberto Delgado. — 101 páginas. — Portugalinse Editora S. A. R. L., Porto.—Portugal.*

El Teniente coronel del Ejército portugués Humberto Delgado, conocido en España, sobre todo por los lectores de esta Revista, ha publicado un interesante librito con el título que encabeza estas líneas.

Cuestiones tan difíciles de tratar —tanto más cuanto que a petición de la Editorial había de servir el texto para militares y civiles—, le han obligado a sintetizar para llegar a conclusiones claras, sólo posibles cuando se hace el trabajo con un método disciplinado del pensamiento.

Tiene el libro interés y documentación, discusiones y contrastes sobre las diferentes definiciones que se han dado para la Estrategia y la Táctica, con unas consideraciones muy acertadas sobre lo que, a juicio del autor, debe quedar compendiado en la una y la otra, deducidas a través de las diferentes evoluciones del material, que sigue muy detalladamente.

Un nuevo éxito del Teniente coronel Delgado, por el que le felicitamos muy de veras.



UN PILOTO DE LA R. A. F. NO HA REGRESADO, *por Richard Hillary.—20 por 13 cms., con 261 páginas.—Editorial Atlas.—Madrid, 1945.—15 pesetas en rústica.*

Nos asegura el editor que esta obra, que en su original redacción inglesa se llama "The last enemy" (El último enemigo), ha constituído un éxito sin precedentes. Ello obedece, sin duda, al acierto de presentar como primer capítulo el interesantísimo momento en que un piloto de *Spitfire*, repentina y sorprendentemente, se siente derribado por el enemigo, mientras saborea la caída de otro a quien, a su vez, persigue. El hecho de sentirse morir quemado y ciego, a pesar de lo cual salva, es de un gran dramatis-

mo. Luego explica el autor su propia vida de piloto, entretenida en los largos episodios de su cura hasta poder volver a volar y encontrar en el aire, como último de los compañeros salidos de Oxford, la muerte. En el aspecto psicológico, desarrolla la evolución de su espíritu desde el universitario deportista, un poco escéptico respecto al concepto Patria, representado por un íntimo amigo que tiene la consciencia de luchar por un "mundo cristiano" y siente la trascendencia del que se llama "sentido humano del hombre", al verdadero patriota.

El ver cómo van cayendo sus compañeros de Universidad, y el espectáculo de uno de los bombardeos de Londres, le redimen de sus equivocadas ideas y sentimientos.

Por lo demás, el encanto de la espontaneidad y sencillez del relato se ve a veces menguado por la excesiva minuciosidad e intrascendencia de detalles.

La traducción peca, por presurosa, de descuidada; se dice "estuporoso", página 18, y en la 93, al describir la prueba de subir a 28.000 pies, explica: "La cuestión era alcanzar la *distancia* máxima al aeródromo *describiendo* siempre, para elevarse, *anchos círculos.*"

Bibliografía del I. N. T. A.

TIME-SAVING COMPUTING INSTRUMENTS DESIGNED FOR SPECTROSCOPIC ANALYSIS, *por T. D. Morgan y F. W. Crawford.* OIL GAS J., *26, 8, 1944, XLIII (16), 100.*

El análisis espectroquímico requiere bastante tiempo para el cálculo de los resultados. El autor describe dos aparatos eléctricos que permiten efectuarlos rápidamente:

1.° Uno de los instrumentos resuelve sistemas de siete ecuaciones con siete incógnitas. Los datos, cuando se opera en infrarrojo, consisten en lecturas de las desviaciones del galvanómetro, consecuencia de la incidencia de las radiaciones sobre un termopar. Por cada longitud de onda se leen dos desviaciones: la de la cubeta de compensación y la correspondiente a la que contiene la sustancia problema. Con ellas se establecen las ecuaciones correspondientes.

2.° Esta máquina puede resolver las ecuaciones de la primera o las procedentes de datos obtenidos con el espectrógrafo de masas. Este instrumento es aplicable a sistemas de cuatro ecuaciones con cuatro incógnitas; pero su utilización se puede ampliar a sistemas más complicados.

THE SPECTROMETRIC ANALYSIS OF GASES, *L. J. Brady.* OIL GAS J., *1, 8, 44. XLIII (14), 87.*

El autor discute la aplicación de la espectrometría en las zonas ultravioleta e infrarroja.

Para determinar la concentración de un componente de una mezcla es suficiente tenga una banda de absorción para una longitud de onda en la que los restantes componentes tengan elevada transparencia. La valoración se efectúa por medición de la absorción y aplicación de la ley de Beer.

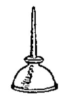
En el campo ultravioleta, las parafinas y mono-olefinas no dan espectros característicos muy por encima de 200 m. μ; pero los hidrocarburos con enlaces dobles conjugados producen bandas de absorción características. Esto permite la identificación y determinación de hidrocarburos aromáticos y diolefinos en coexistencia con los primeros.

Describe el autor un espectrofotómetro Beckman, utilizable para gases líquidos con zona de trabajo desde 200 m. μ a 1.000 m. μ.

También describe un espectrómetro para análisis de gases líquidos y sólidos con campo de trabajo de 1 a 15 μ.

Los espectrómetros de infrarrojo pueden analizar gases que contengan hasta siete componentes, con una precisión de 1-2 por 100 del total; sin embargo, las impurezas con concentraciones por bajo de 0,1 por 100 no pueden determinarse con precisión.

El uso del espectrómetro de ultravioleta queda limitado para mezclas de hasta tres componentes. La precisión es aproximadamente del 0,5 por 100; pero en condiciones favorables se pueden determinar muy bajas concentraciones de impurezas.



SPECTROCHEMICAL ANALYSIS OF SOLUTIONS USING SPARK EXCITATION, *por Henry A. Slovıter y Alexander Sitkin. (J. Opt. Son. Amer., 1944. XXXIV (7), 400-404.)*

El autor pasa revista a las técnicas especiales de los métodos de excitación por chispa, con el empleo de soluciones de metales en electrodos de grafito, y estudia las ventajas de ellas. Como ejemplo, da detalles para la determinación de algunos metales en aceros especiales.

ÍNDICE DE REVISTAS

COMPRESSIBILITY CALLS A CHALLENGE, *de Costas Ernest Pappas. Publ. en "Aviation", dic. 1944.*

Señaladas las dificultades que presenta el estudio matemático de los efectos de compresibilidad del aire, recoge el autor los resultados de algunas experiencias, las cuales permiten conocer dichos efectos sobre los principales elementos del avión, tales como alas, estabilizadores, fuselaje, etc.

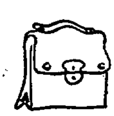
ANALYSIS OF CONTINUOUS BEAMS HAVING VARIABLE MOMENTS OF INERTIA, *de Donald A. du Plantier. Publ. en "Aviation", noviembre 1944.*

La fórmula que expresa el teorema de los tres momentos está calculada en la hipótesis de vigas con momento de inercia constante. En el cálculo de estructuras de avión se presenta en ocasiones el caso de largueros con momento de inercia variable en sentido longitudinal. El procedimiento habitual de sustituirlos, a los efectos del cálculo, por otros de sección transversal constante cuyo momento de inercia sea la semisuma de los extremos de la viga real, encierra un margen de error que no se puede precisar con exactitud.

El autor del artículo reseñado ha estudiado la generalización de la fórmula de los tres momentos para hacerla aplicable a vigas cuyo momento de inercia sea función continua de la longitud, para lo cual modifica convenientemente los coeficientes, cuyos valores obtiene mediante ecuaciones auxiliares.

Se estudian varios ejemplos de casos especiales de vigas comparando los resultados de la fórmula ordinaria con los de la generalizada.

(Biblioteca del I. N. T. A.)



Bibliografía

REVISTAS

ESPAÑA

Haz.—Número 19, marzo de 1945.—Masa comunista y minoría falangista.—Imagen de la Universidad en primavera.—El arte militar y el poder aéreo.—Meridiano del mundo.—Tres poemas funerarios.—¡Viva la "Espagnolade"!, pero bien administrada.—Galicia, Valle-Inclán y los mendigos.—Poemas.—Días españoles de la Semana de la Pasión.—Munster en el recuerdo.—Alcohol.—Resumen de exposiciones.—La música.—Los primeros pasos del cine.—Defectos y excelencias de la técnica.—Autobiografía.—Juegos universitarios nacionales.—Ficha de un escritor universitario.—Crítica de libros.—Páginas hispanoamericanas.

Ejército.—Número 63, abril de 1945.—Dos doctrinas frente a frente.—La carta de suelos.—Instrucción de una Sección de Zapadores en el ataque a posiciones organizadas.—Defensa C. C.—Campos deportivos.—El equipo mecánico-técnico de las Compañías de carros de combate. — Minas C. C. T.—El material neumático.—La radio y sus ventajas e inconvenientes. — Información e ideas y reflexiones.—Bibliografía.

Ejército.—Número 64, mayo de 1945.—El problema de la tuberculosis en el Ejército.—Sobre el servicio de intervención.—Lo que piensan los alemanes de su Arma blindada.—La preparación física del infante por el deporte.—El porvenir de Africa.—Preparación topográfica del tiro de artillería.—El automatismo y sus motores.—Nota sobre los límites de empleo de los telémetros de base vertical.—Fonolocalizadores.—Instrucción de escuchas.—Plantilla para el cálculo de los escalonamientos de convergencia y en distancia de las piezas de una batería con respecto a la directriz.—Organización y empleo de los ingenieros.—Los zapadores.—Información e ideas y reflexiones.

Ejército.—Número 12, abril de 1945. (Apéndice para oficialidad de complemento).—Nota necrológica.—El primer caído de la M. U.—Iniciativa y responsabilidad.—Defensa contra carros. Minas.—Cosas de antaño.—Tipos y costumbres.—Cazadores.—El jefe de Transmisiones de un grupo de artillería.—Catalina de Erasmo, "La monja alférez". Infantería.—Táctica de las pequeñas unidades.—Los cómo y porqué de la Aviación.—Combate de la sección de jinetes.—Teoría del tiro.—Crónica de guerra.—¿Qué quiere usted saber?

Ejército.—Número 13, mayo de 1945. (Apéndice para la oficialidad de complemento).—Educación moral del soldado.—Tareas cuarteleras de la higiene venérea.—Defensa C. C.—Teorías del mando.—Avances de las pequeñas unidades de Infantería bajo el fuego de la Artillería.—Felipe II, modelo de gobernantes.—Infantería.—Táctica de las pequeñas unidades.—La preparación física del infante por el deporte.—Las transmisiones en las unidades de carros.—Crónica de guerra.—¿Qué quiere usted saber?

Guión.—Número 35, abril de 1945.—Saber llegar.—Un pelotón en el ataque.—Pequeñas causas de la economía.—Problemas de táctica y servicios. Trafalgar y la Infantería.—El tiro de ametralladoras con puntería indirecta.—Palomas mensajeras y su importancia.—Higiene hídrica en campaña.—Topografía: Resolución de sencillos problemas.—Algo sobre reclamación de haberes.

Guión.—Número 36, mayo de 1945.—La vieja Infantería y la leyenda negra.—Conservación del armamento.—Una lección de táctica.—Recuerdos de un soldado.—Ajuste de telémetros descorregidos.—Rasgos histórico-militares: Espartero.—Problemas de táctica y servicios.—Secciones de subsistencias.—Carros de asalto: Motores, cambio de marchas, embrague y dirección.—Tropas de Montaña: Instrucción de esquiadores-escaladores de nuestras Unidades.

Motor Mundial.—Abril de 1945.—Portada.—Tierra, tractores y máquinas.—El artista diseñador y el automóvil. — Iluminación nocturna de carreteras.—El combustible usado por los automóviles de carreras no es la gasolina.—Dar en el clavo.—Una motocicleta genuinamente española.—La industria turística británica después de la guerra.—Rutas de España.—El buque sin timón.—Evolución del avión de transporte de pasajeros.—"Arado 196".—¿Es posible el accionamiento del avión por vapor?—Crónica del mes.—Inventos de guerra en la paz.—Legislación y consultas.—Las concesiones de transporte por carretera y el impuesto de derechos reales.—Bibliografía.—Mercado.

Mundo.—Número 263, de 20 de mayo de 1945. Los problemas de la paz (editorial).—Las bajas producidas en Europa por esta guerra marcan una herida incurable para la civilización occidental.—Las enmiendas presentadas al plan de Dumbarton Oaks, en San Francisco, forman ya un volumen de 900 páginas mecanografiadas.—El primer acuerdo del Parlamento inglés después de la victoria ha sido derogar las leyes de excepción dictadas por las necesidades bélicas.—La alianza antinatural de anglosajones y soviéticos exige una nueva reunión de "los tres" para fijar objetivos políticos.—La actual fase de las relaciones entre los aliados y la Unión Soviética se caracteriza por el crecimiento del número de problemas.—Los aliados estudian el método que ha de seguirse en el procesamiento de los criminales de guerra.—La desmovilización norteamericana alcanzará a unos 19 millones de personas afectadas hoy a servicios de guerra. Inglaterra inicia la readaptación de los prisioneros a la vida civil mediante un tratamiento especial.—El núcleo principal de las fuerzas norteamericanas y británicas se dirige a los frentes del Pacífico.—Los años de régimen nacionalsocialista han modificado la mentalidad cristiana de muchos alemanes en un sentido pagano.—Ha sido el radiotelémetro quien ha salvado del colapso a la Flota mercante anglosajona al anular la acción del submarino.—El Japón espera que Rusia observe una actitud amistosa y que se relaje el esfuerzo de guerra de los anglosajones.—La Conferencia de Berlín, convocada por Bismarck, puso fin a las rivalidades europeas sobre Africa.—La pequeña historia de estos días.—Noticiario económico.—Las ideas y los hechos.—Efemérides internacionales.—Bibliografía.

Mundo.—Número 264, de 27 de mayo de 1945. La coalición gubernamental británica (editorial). El problema de las reparaciones que se imponen a Alemania constituye un caso único por su magnitud y por su significación.—Italia tiene en juego la integridad de su territorio metropolitano con las reclamaciones francesa, austríaca y yugoslava. El Japón, derrotado ya virtualmente, sólo puede aspirar a disminuir su ruina con una rendición a tiempo.—Las diferencias existentes entre anglosajones y soviéticos no alteran los planes de cooperación internacional mutua. — La ocupación por los soviets de la isla danesa de Bornholm es considerada por la prensa británica como un nuevo Trieste.—El Mando aliado del Mediterráneo afronta una situación grave ante las evasivas de Tito a las reclamaciones presentadas.—La mujer en la guerra.—Por la Hispanidad.—Los Estados Unidos ultiman los preparativos para la zona que les corresponde administrar en Alemania.—Los intereses rusos y japoneses chocan de nuevo en Manchuria y pueden decidir la actitud de la U. R. S. S. El Alto Mando aliado conservó a Doenitz en el Poder para facilitar el desarme y desmovilización de las tropas vencidas.—Los aliados parecen decididos a impedir que se frustre el castigo de los criminales de guerra, como en la anterior contienda.—Las potencias europeas continuaron el reajuste del reparto de Africa desde la Conferencia de Berlín hasta la guerra de 1914.—Las ideas y los hechos.—Las difíciles relaciones entre Gran Bretaña e Irlanda se han agriado con la polémica de Churchill y De Varela.—Las fuerzas aliadas se disponen a realizar un esfuerzo en China y recuperar la iniciativa de las operaciones.—La Flota alemana no ha repetido ahora el gesto de Scapa Flow y se ha rendido enteramente a los aliados. Indice bibliográfico.—La pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.

Revista Alfa.—Número 12, abril de 1945.—Curvas sobre una superficie.—De los coeficientes de seguridad para el cálculo de piezas de hormigón armado, de su frivolidad e infortunio.—Un caucho sintético que parece pasta.—El vehículo perfecto.—El Instituto "Káiser Wilhelm" para la investigación del carbón en Mulhein, Ruhr y Franz Fischer.—Circuito oscilante y oscilaciones amortiguadas. II.—Una nueva y gigantesca máquina de calcular.—Procesos de conexión en circuitos eléctricos.

Proyectos. Extracto del proyecto de cable submarino trasatlántico. II.—Actividades técnicas y científicas.—Conferencia inaugural de la Exposición Nacional de la Industria Eléctrica.—Crítica de libros.—Bibliografía.—Legislación industrial.—Sumarios de revistas.—Problemas: Propuestos.—Problemas: Resueltos.—Fichero de revistas: Fichas recortables.

Revista General de Marina.—Febrero de 1945.—Don Enrique "El navegante".—Santa Cruz de Mar Pequeña, o sea Sidi-Ifni.—Estudio sobre minas submarinas.—La economía marítima y la guerra.—La conquista de Túnez en el año 1535.—El Colegio de Huérfanos de la Armada.—Notas profesionales.—Miscelánea.—Historias de la mar.—Libros y revistas.—Noticiario.

EE. UU. DE AMERICA

Foreign Commerce Weekly.—Número 1, de 31 marzo de 1945.—Las ventas al detall canadienses continuaron subiendo en 1944.—Vitaminas de hígado de bacalao.—Canadá y Terranova.—La producción de tabaco en Canadá: Se espera una gran producción.—La situación económica de Hungría antes y durante la guerra.—Los últimos aerogramas.—Noticias por países.—Noticias relativas de productos esenciales.

Foreign Commerce Weekly.—Número 5, de 28 de abril de 1945.—Pequeñas oportunidades de negocio en el futuro comercio exterior de los Estados Unidos.—Barreras extranjeras de la postguerra.—Australia produce azúcar en cantidades sorprendentes.—La producción inglesa de madera durante la guerra se desarrolla.—Los últimos aerogramas.—Noticias por países.—Noticias relativas de productos esenciales.

GRAN BRETAÑA

Flight.—Número 1.887, de 22 de febrero de 1945. La perspectiva. Operaciones automáticas.—Táctica supersonora.—La guerra en el aire.—Periscopio volante para submarinos.—Aquí y allí (noticias).—"Mosquitos" de la octava A. A. T. de Estados Unidos.—"Endeavour 1945". El avión del duque de Gloucester.—Transporte aéreo. Plan escocés.—Noticias de la Aviación civil.—Gastos de explotación del avión.—¿Turbinas o motores de pistón?—Correspondencia.

Flight.—Número 1.888, de 1 de marzo de 1945. La perspectiva. Un papel decisivo.—La guerra en el aire.—Acá y allá.—Brújulas giroscópicas.—El desarrollo de los grupo-motopropulsores.—Portaaviones británicos en el Pacífico.—El "Hawker Tempest V".—Asociación del transporte aéreo internacional.—Noticias de la Aviación civil.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.889, de 8 de marzo de 1945. La perspectiva. El bombardeo táctico.—La guerra en el aire.—Acá y allá (noticias).—Despegue ayudado por cohetes.—Propulsión por turbina de reacción.—Visita al Mando costero.—Rutas aéreas internas racionales. — Soberanía en el espacio (aire).—Correspondencia.

Flight.—Número 1.890, de 15 marzo 1945.—La perspectiva. Papel del Mando de bombarderos. La guerra en el aire.—Los presupuestos del Aire. Acá y allá (noticias).—Servicios del tiempo de guerra de la B. O. A. C.—Puntos de bombardeo en la jungla.—Los japoneses y las operaciones.—Compresibilidad.—Noticias de la Aviación civil.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.891, de 22 de marzo de 1945. La perspectiva.—La guerra en el aire.—Acá y allá (noticias).—El Marconator.—Revestimiento de madera contrapeada para botes salvavidas.—Noticias de la Aviación civil.—Servicios de tiempo de guerra de la B. O. A. C.—La falsa seguridad.—La carta de la Aviación civil.—Votos en favor de la velocidad.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.892, de 29 marzo 1945.—La perspectiva. Al otro lado de la colina.—La guerra en el aire.—Aquí y allá (noticias).—El giroscopio Sperry. — El "P-38 L Lightnings".—Angeles de la jungla.—Enseñanza de la edad del aire.—Los servicios de tiempo de guerra de la B. O. A. C.—El transporte aéreo británico.—La Conferencia de la ciudad de El Cabo.—Noticias de la Aviación civil.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.764, de 16 de marzo de 1945.—El taburete fustigador de aviación.—Cuestiones del momento.—La guerra en el aire.—El caso de los ferrocarriles (el transporte aéreo). El "Lockheed Saturn".—Mejorando la raza (aviación).—Servicio de salvamento.—El "Consolidated Vultee "PB4Y-2 Privatee".—Noticias del enemigo.—Rutas aéreas sudafricanas.—Correspondencia.—Noticias de la semana.

The Aeroplane.—Número 1.765, 23 de marzo de 1945.—Coalición del transporte aéreo.—Cuestiones del momento. El asunto de la B. O. A. C.—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—El transporte aéreo.—El plan Swinton.—Noticias de Francia. El General Valín.—El Oriente Medio y la R. A. F.—El "York" del Duque de Gloucester.—El avión de línea "Milles M-56".—Entrenamiento del Mando de transporte.—Identificación de aviones.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.766, de 30 de marzo de 1945.—Bombardeo de Alemania. La última fase.—Cuestiones del momento. La segunda fase.—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—Noticias breves.—Debate en los Comunes.—Líneas aéreas MISR.—Maderas para aviones.—Alrededor del mundo si fuera necesario.—La superfortaleza "Boeing".—Entrenameinto del Mando de Transporte.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.767, de 6 de abril de 1945.—San Francisco.—Cuestiones del momento.—Fairey Aviat.—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—Transporte aéreo.—Comentario alemán.—Un proyecto para el aeropuerto de Londres.—Material eléctrico en el avión.—Reconocimiento de aviones.—Madera para aviones.—Noticias de Alemania.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.768, de 13 de abril de 1945.—A través del Rhin.—Cuestiones del momento.—"Shooting Star", caza de propulsión por reacción.—La Exposición de aeropuerto organizada por "The Aeroplane".—La guerra en el aire.—Transporte aéreo.—Maderamen para aviones (III). El aeropuerto del "Aeroplane" para el concurso de proyectos con destino al aeropuerto de Londres.—Preparación de los futuros pilotos.—Correspondencia.—Noticias de la semana.—"Halifaxes" construídos en Preston.—La libertad ganada por la guerra.

The Aeroplane.—Número 1.769, de 20 de abril de 1945.—La venta de aviones.—Cuestiones del momento (foto).—La Aviación en el Parlamento.—El Congreso Aéreo francés. — Víctimas del Commando.—La guerra en el aire.—Transporte aéreo.—Comentarios acerca de la Carta Blanca ("El Consolidated 37").—Noticias de Alemania.—Fin de la Luftwaffe.—El "M. 38 Messenger".—La Aviación noruega.—Correspondencia.—Noticias de la semana.

The Aeroplane.—Número 1.770, de 27 de abril de 1945.—La fase final en el Este.—Cuestiones del momento (foto).—La guerra en el aire.—El "Miles M. 38 Messenger".—La publicidad norteamericana y los aviones británicos.—Exposición aérea en París.—El día del Rhin en Aviación.—Reconocimiento de aviones.—El Regimiento núm. 46 del Servicio de Transporte aéreo.—Noticias de la semana.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.771, de 4 de mayo de 1945.—Conversión de la Aviación militar en Aviación de tiempo de paz.—Cuestiones del momento.—La guerra en el aire.—Transporte aéreo. Noticias del enemigo.—El "Me-262".—El caza naval de reconocimiento.—Las rutas y aviones de la British Overseas Airways Corp., en 31 de marzo de 1945.—Correspondencia.—Noticias de la semana.—Noticias de la industria.

PORTUGAL

Portugal.—28 enero de 1945.—Apertura: Mensaje del Jefe del Estado a los portugueses el día del Año Nuevo.—Vida interna: Dos centenarios.—Imperio colonial portugués: Portugal evangelizada.—Unidad moral.—Economía y Finanzas: Presupuesto para 1945. — Publicaciones: "Die Entwicklung dea Portugiesechen Nationalbewusstseins.

Portugal.—28 febrero de 1945.—Apertura: Palabras del ministro de las Colonias al dar posesión al nuevo director del Gabinete de Urbanización Colonial.—Relaciones externas: Nuevo Ministro de Francia.—Relaciones interpeninsulares. Vida interna: Colonias de vacaciones.—Hogares de los pescadores.—Publicaciones: Nueva serie de publicaciones del Instituto Nacional de Estadística. Revista de la prensa.

Revista Militar.—Número 3, marzo de 1945 (Portugal).—Nota sobre la expresión "cabeza de puente".—Monumentos militares.—Operaciones de desembarco.—Cooperación de la Infantería.—Carros. Movimiento de los Oficiales en el año de 1944.—Crónica deportiva.—Crónica colonial.—Crónica de guerra.—Bibliografía y biblioteca.

Revista Militar.—Número 4, abril de 1945 (Portugal).—En el centenario de la Escuela Naval.—Formación de los Oficiales de la Armada.—La Escuela Naval y su Cuerpo docente.—Un siglo de instrucción naval.—Organización necesaria.—Semana militar de las Colonias en 1945.—Crónica de guerra.—Bibliografía y biblioteca.

REPUBLICA ARGENTINA

Avia.—Enero de 1945 (R. Argentina).—Desarrollo del sistema de presión interna en las cabinas de las superfortalezas "B-29", revelado recientemente.—Nuevas hélices de avión, las mayores construídas en los Estados Unidos, son utilizadas en pruebas de servicio en un gigantesco bombardero del Ejército.—Entrenamiento de navegación en un "silo".—El entrenador Link de navegación astronómica.—Nuevo avión comercial británico para las rutas aéreas mundiales. Primeros detalles del "Handley Page "Hermes".—El nuevo "Spitfire "F" Mark XIV".—Actividades de la Consolidated Vultee Aircraft Corporation.—El "Curtiss "Commando" sin su pintura de guerra.—Se predice el empleo de motores a turbina para Aviación, cuya potencia será hasta 10.000 cv.—Se pronostica una declinación en las tarifas aéreas de postguerra, como consecuencia de un estudio del transporte por avión.—El Ejército norteamericano ensaya el frenado aerodinámico para facilitar el aterrizaje de los grandes aviones de bombardeo sobre las pistas de vuelo, mediante empleo de hélices de paso reversible.—Al cumplir su XXV aniversario, la Wright Aeronautical Corporation informa haber producido por un total de 315.201.000 cv. desde el comienzo de la actual guerra.—El nuevo avión de "chorro", o de propulsión a expansión de gases.—Un biplano famoso. El extraordinario "record" del "Fairey "Swordfish".—Noticiario panamericano. — Club argentino de planeadores "Albatros".—La fábrica de aviones civiles I. M. P. A.

Avia.—Mes de abril de 1945.—La Aviación comercial británica en la postguerra. Su ruta sudamericana unirá a Londres con Buenos Aires en sesenta horas.—Algunos factores importantes en el diseño de aeropuertos comerciales, por Graham Dawbarn.—El acelerómetro.—La Curtiss resuelve el problema de la formación de hielo en los carburadores.—Ensayos de motores a 30.000 revoluciones por minuto.—Triunfo técnico británico. La bujía de Aviación en dos guerras.—El primer avión de bombardeo convertido en transporte de pasajeros.—El progreso de la "V-2".—La P. A. A. adquiere nuevos "Super Clippers" con capacidad para 204 pasajeros.—La industria británica de aviación estuvo en primera línea con la R. F. A. en 1944.—El "Lockheed "Constellation".—El modelo "C-82 "Packet" para transporte de tropas y carga.—Nueva cámara cenital para determinar puntos sobre el mapa.—Aviones "Mosquitos" construídos en Australia.—Noticiario panamericano.

Ejército y Armada.—Número 49, enero de 1945 (Buenos Aires).—Guido, soldado y diplomático.—La Flota mercante del Estado, vehículo de prosperidad nacional.—"Juárez Celman".—Estudio histórico y documental de una época argentina.—Hechos y fechas notables de la cronología.—Sanmartianiana.—En nuestro cuarto aniversario.—Los proyectiles-cohetes de los aviones "Typhoon".—Evolución de tres modelos de tanques de la actualidad. — Los nuevos puentes "Bailey" que se arman en el frente.—Las "cargas huecas" con explosivos de alta potencialidad.—Misión histórica de Portugal.—La otra gran contienda de la actualidad: La guerra naval.—Un nuevo dispositivo para "ver" blancos a través de las nubes.—Aplicación de la psicología y psiquiatría a los problemas de los recursos humanos del Ejército.—Algunos detalles sobre los planeadores "Horsa".—Teniente General Luis María Campos.—Un poco de historia sobre deportes hípicos.—La independencia de los países sudamericanos y los británicos.—La política de seguridad para preservar la paz.

Mundo Aeronáutico.—Número 119, de marzo de 1945.—Siempre se encuentra el medio.—Reseña de la Aviación.—Algunos datos sobre las armas secretas alemanas.—Vuelos sin motor.—Informaciones aeronáuticas del exterior.—Los modernos aeropuertos afianzan la solidaridad de las Américas.—El "Fairchild C-82 "Packet".—Noticias de Gran Bretaña.—La proyectada Universidad aeronáutica de Gran Bretaña.—Historia de la primacía en dos guerras de una bujía aérea.—El avión "Percival Protor IV", de entrenamiento para radiocomunicaciones y otros empleos útiles.—Aeromodelismo.—El desarrollo del aeromodelismo en los principales países del mundo.—Historia de los micromodelos.—Empuje hacia abajo.

